



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด
สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนครสวรรค์

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด
สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3"

ของ นฤพร ดาวเรือง

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรีย์พร สว่างเมฆ)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา



ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ผู้วิจัย	นฤพร ดาวเรือง
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. หลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566
คำสำคัญ	กิจกรรมการเรียนรู้, การเชิงคิดออกแบบ, ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) สร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์ 75/75 2) ทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการวิจัยด้วยกระบวนการวิจัยและการพัฒนา (Research and Development) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านสามหลังประชารังสรรค์ จังหวัดสุโขทัย จำนวน 21 คนได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ แบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว ผลวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นมี 3 เรื่อง กิจกรรมการเรียนรู้มี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจ (Empathize) ขั้นตอนที่ 2 กำหนดปัญหา (Define) ขั้นตอนที่ 3 หาทางเลือก (Ideate) ขั้นตอนที่ 4 สร้างต้นแบบ (Prototype) และขั้นตอนที่ 5 ทดสอบ (Test) ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27$, S.D. = 0.31) และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.22/76.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. นักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



Title	THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES BASED ON DESIGN THINKING APPROACH TO ENHANCE SCIENTIFIC CREATIVITY FOR STUDENTS IN GRADE 3
Author	Naruphon Daoruang
Advisor	Assistant Professor Jakkrit Jantakoon, Ph.D.
Academic Paper	M.Ed. Independent Study in Curriculum and Instruction - (Plan B), Naresuan University, 2023
Keywords	Learning Activities, Design Thinking Approach, Ability in Scientific Creativity

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to construct and evaluate the effectiveness of learning activities based on design thinking approach to enhance scientific creativity according to the 75/75 criteria, 2) to implement the use of learning activities based on design thinking approach to enhance scientific creativity. The research was carried out by research and development process. The sample consisted of 21 grade 3 students, second semester, academic year 2022, from Ban Samlang Pracharangsan School, Sukhothai Province, which were obtained by simple random sampling. The research instruments were learning activities based on design thinking approach, lesson plans based on design thinking approach, scientific creativity assessment form. The statistics used in data analysis were mean, standard deviation, percentage and t-test. The results were founded that;

1. The learning activities based on design thinking approach to enhance scientific creativity for grade 3 students developed, there were 3 activities Learning activities consisted of 5 steps:1) empathize, 2) define, 3) ideate, 4) prototype and 5) test. The results of appropriateness of learning activities were at a high level ($\bar{X} = 4.27$ S.D. = 0.31) and the efficiency was 77.22/76.67, which was in accordance with the specified criteria.

2. The students had the ability in scientific creativity after the learning activities based on design thinking approach to enhance scientific creativity higher than the criteria of 75 percent with a statistical significance at the .05 level.



ประกาศคุณูปการ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์โดยได้รับความเมตตาและความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ จันทะคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระที่ได้ให้คำแนะนำค่าปรึกษาตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีซึ่งจนการค้นคว้าอิสระสำเร็จเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลฉัตร กล่อมอิม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร ชำรงโสตถิสกุล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิสอบการค้นคว้าอิสระที่กรุณาให้คำแนะนำในการทำวิจัยชี้แนะแนวทางแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น อีกทั้งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี ดร.สุพรทิพย์ ธนภัทรโชติวัต และนางพเยาว์ อ่วมภักดี ผู้อำนวยการกลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 2 ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแก้ไขและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจนทำให้การค้นคว้าอิสระครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์ มีความสมบูรณ์ และมีคุณค่า

ขอขอบพระคุณ นายรัชกาล คุ้มครอง ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสามหลังประชารังสรรค์ เป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์สถานที่สำหรับทดลองและเก็บข้อมูลในการทำวิจัย อำเภอรุ่งเสถียรจังหวัดสุโขทัยที่ให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างยิ่งในการเก็บข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาการศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวรทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ แนวคิด ทฤษฎี และประสบการณ์ต่าง ๆ ให้แก่ผู้วิจัย พี่น้องนิสิตปริญญาโทสาขาวิชาหลักสูตรและการสอนทุกท่าน และคณะศึกษาศาสตร์ที่ให้การสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้

เหนือสิ่งอื่นใดผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณครอบครัวของผู้วิจัยที่ช่วยเหลือ อย่างดีที่สุดเสมอมาจนทำให้การค้นคว้าอิสระ เสร็จสมบูรณ์ประโยชน์อันพึงมีจากการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกท่านและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการค้นคว้าอิสระฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ต่อไป

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
ประกาศคุุณูปการ.....	ช
สารบัญ.....	ซ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของงานวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และการนำไปใช้.....	10
การคิดเชิงออกแบบ.....	14
กิจกรรมการเรียนรู้.....	24
ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.....	36
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	43
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	49

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	50
ขั้นตอนที่ 1 สร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75.....	50
ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริม ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3.....	59
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	67
ตอนที่ 1 ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิง ออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75.....	67
ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริม ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	74
บทที่ 5 บทสรุป.....	76
สรุปผลการวิจัย.....	76
อภิปรายผล.....	77
ข้อเสนอแนะ.....	83
บรรณานุกรม.....	84
ภาคผนวก.....	90
ประวัติผู้วิจัย.....	204

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ว13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนบ้านสามหลังประชารังสรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565	11
ตาราง 2 โครงสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.....	39
ตาราง 3 หน่วยการเรียนรู้ มาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว13101	52
ตาราง 4 แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดี่ยวทดสอบหลังเรียน.....	62
ตาราง 5 วันและเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริม ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	62
ตาราง 6 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน.....	68
ตาราง 7 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน.....	70
ตาราง 8 ผลประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริม ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตาม เกณฑ์ 75/75 กับนักเรียน 9 คน.....	73
ตาราง 9 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับนักเรียน 21 คน.....	74

ตาราง 10 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ การทดสอบเทียบเกณฑ์ร้อยละ 75 หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด สร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	75
ตาราง 11 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน.....	187
ตาราง 12 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน	190
ตาราง 13 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของระดับคุณภาพกับรายการประเมินของแบบ ประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน.....	192
ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นภายในผู้ประเมิน โดยใช้แนวทางการความเชื่อมั่น ภายในผู้ประเมินของสถิติแคปปาหรือค่าสัมประสิทธิ์โคเฮนแคปปาของแบบประเมิน ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.....	194
ตาราง 15 ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับนักเรียน 9 คน.....	195
ตาราง 16 คะแนนความสามารถในการการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ภายหลังเรียน ด้วยกิจกรรมของนักเรียน 21 คน.....	196
ตาราง 17 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของ การทดสอบเทียบเกณฑ์ร้อยละ 75 กับคะแนนหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วย	

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 198



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 โครงสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (SSCM).....	38
ภาพ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	49



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในประเทศที่พัฒนาแล้วความสามารถทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมในระดับสูง จะมีการใช้เทคโนโลยีเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาระบบเศรษฐกิจให้เจริญอย่างรวดเร็ว การสร้างขีดความสามารถทางเทคโนโลยี ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยทักษะและความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในการปรับตัว และเรียนรู้จากเทคโนโลยีใหม่ ๆ ตลอดจนการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีอยู่ (Absorptive Capacity) ให้เปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง อันสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ประเทศไทย 4.0 ที่เน้นการสร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนาด้านเศรษฐกิจ และแก้ปัญหาสังคม โดยให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ทุกระดับ และการสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ส่งเสริมการลองผิดลองถูก (Wagner, 2018) ส่งผลให้การจัดการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนสร้างแนวคิดใหม่หรือเปลี่ยนแปลงแนวคิดเดิมอย่างสร้างสรรค์ เป็นนวัตกรรม ผู้ที่สามารถตั้งคำถาม สังเกต มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ชอบการทดลอง และเชื่อมโยงความคิดในเรื่องต่าง ๆ เพื่อเลือกใช้ความรู้และประสบการณ์ที่แตกต่างเพื่อสร้างสรรค์เป็นสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งจากที่กล่าวมานั้น การสร้างสรรค์ (Creativity) คือความสามารถในการจินตนาการเพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ อันจะนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ (Innovation) (พีระ พนาสุภณ, 2556) ซึ่งก่อนที่จะมีการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ให้เกิดขึ้นนั้นจำเป็นต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์มาใช้ในการนำความคิดสร้างสรรค์มาใช้ร่วมกับความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะเรียกว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Creativity) (Moravcsik, 1981) ซึ่งมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นอย่างมาก เช่น การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การแก้ปัญหา และการสรุปผล การทดลองล้วนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์เป็นพื้นฐานทั้งสิ้น (Lin, et al. 2003) สิ่งทีกล่าวมาข้างต้นเป็นเหตุผลที่สนับสนุนว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างมากต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน รวมไปถึงผู้ที่ต้องการที่จะทำความเข้าใจสังคมของนักวิทยาศาสตร์ (Hu & Adey, 2002)

แนวคิดที่กล่าวมาข้างต้นสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ระบุว่าผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ ในสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในด้านการนำความรู้และกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์ได้ ทั้งยังเป็นวิชาที่สามารถส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ โดย

การฝึกฝน และการสร้างสถานการณ์สำหรับการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนเพื่อให้ได้คิดหรือค้นพบความรู้ ความ สามารถ และความคิดสร้างสรรค์ด้วยตนเอง เนื่องจากโดยธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และ โครงสร้างของวิชามีความต้องการความแปลกใหม่ และส่งเสริมให้เกิดการกระทำต่าง ๆ ที่เป็นการ ริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มุ่งพัฒนาความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีแนวทางใหม่ คือ การคิดเชิงออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิด เชิงออกแบบ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความมั่นใจในความคิดสร้างสรรค์ของ นักเรียนผ่านกิจกรรมที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ สนับสนุนให้นักเรียนกล้าตัดสินใจในการลงมือกระทำ และกระตุ้นให้นักเรียนได้สร้างความคิดที่หลากหลาย ซึ่งทั้งสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2552) ได้กำหนดว่า การจัดการเรียนรู้ที่มีการระดมสมองเพื่อดึงความรู้ ความเข้าใจ ความคิดเห็น และประสบการณ์ของผู้เรียนแต่ละคนออกมา โดยให้ผู้เรียนทุกคนแสดงความ คิดเห็น ของตนเองอย่างอิสระเกี่ยวกับประเด็นใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งมีข้อมูลที่เชื่อถือได้ประกอบทุกความคิดเห็นที่ เสนอนั้นต้องได้รับการยอมรับเท่า ๆ กัน ไม่ถูกวิพากษ์วิจารณ์ว่าผิดหรือถูก และต้องได้รับการยอมรับ โดยไม่มีโต้แย้ง และยังช่วยพัฒนาการคิด ฝึกการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น กระตุ้นให้เกิดความคิด สร้างสรรค์ทำให้ได้ความคิดที่กว้างขวาง แปลกใหม่ หลากหลายจากสมาชิก โดยไม่มีการผูกขาด ความคิดอยู่ที่บุคคลใดบุคคลหนึ่ง

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับบริบทและสภาพสังคมเป็นทางเลือก หนึ่งที่นำเสนอของผู้สอน เนื่องจากปัญหาของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่พบในอดีตที่ผ่านมา สืบเนื่องจนถึงปัจจุบัน คือการสอนวิทยาศาสตร์แต่เนื้อหาที่มีขอบเขตแต่ในหนังสือหรือคู่มือเท่านั้น ทำให้วิทยาศาสตร์ถูกมองว่าไม่เกี่ยวข้องกับชีวิตไม่น่าสนใจและยากต่อการเรียนรู้มีความพยายามใน การพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์ในประเทศไทย ทั้งการพัฒนาผู้สอน และการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้วิจัยสนใจนำแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากกระบวนการคิดเชิงออกแบบ คือกระบวนการคิดเพื่อแก้ไขปัญหา หรือโจทย์ให้ถูกจุด ตลอดจนพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาหรือโจทย์ที่ตั้งไว้เพื่อที่จะหาวิธีทางที่ดีที่สุด และ เหมาะสมที่สุด การแก้ปัญหานั้นพื้นฐานกระบวนการนี้จะเน้นยึดไปที่หลักของผู้ใช้/ผู้บริโภค (User-Centered) เป็นหลัก โดยมีเจตนาในการสร้างผลลัพธ์ในอนาคตที่เป็นรูปธรรมเพื่อให้ตอบโจทย์ตลอดจนแก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงเกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ จะสนับสนุนให้ผู้เรียนมีทักษะการตั้งคำถาม ฝึกฝนการใช้คำพูด และประโยคที่ทำให้เกิดการสนทนาเพื่อให้สามารถระบุปัญหาที่กำลังพยายาม แก้ไขเพื่อต่อการพัฒนาทักษะการมีปฏิสัมพันธ์ สร้างการยอมรับเปิดใจพูดคุย และสามารถความคิด เห็นกับเพื่อนภายในกลุ่มเพื่อร่วมกันสร้างความเป็นไปได้ในการพัฒนาสิ่งเป็นความต้องการของ ผู้ใช้งานต่อยอดสู่การทดลองที่สร้างต้นแบบอันเกิดจากการผสมผสานความรู้ และประสบการณ์ที่ หลากหลายเพื่อตอบโจทย์กับผู้ใช้งาน นอกจากนี้ยังเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแง่

ของปัจจัยในการดำรงชีวิต ฉะนั้นแล้วการคิดเชิงออกแบบเป็นกระบวนการที่มีจุดประสงค์เพื่อให้เกิดความคิดในการสร้างนวัตกรรมใหม่ (Seidal & Fixson, 2003) มีกระบวนการช่วยให้ผู้เรียนสร้างแนวคิดและคัดสรรความคิดมาสร้างเป็นผลงานได้เป็นอย่างดีประกอบด้วย และการคิดสร้างสรรค์เป็นการสร้างจินตนาการบนพื้นฐานเหตุ และผลของความเป็นจริงเป็นการเปลี่ยนแปลงวิธีคิดที่ให้ความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้เข้าใจจุดเริ่มต้นของปัญหาและบริบทของปัญหา (Sterman, 2015) ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบของสถาบันการออกแบบของสแตนฟอร์ด (The Stand ford D. School Bootcamp Bootleg, 2010) เนื่องจากมีกลยุทธ์เทคนิคต่าง ๆ ที่หลากหลาย มีข้อเสนอแนะสำหรับใช้ในการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับปัญหามีขั้นตอน และวิธีการตั้งกรอบปัญหาเพื่อกระตุ้นแสดงความคิดเห็นที่สร้างสรรค์ เน้นการลงมือทำ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อสร้างสรรค์มุมมองและนวัตกรรมใหม่ ๆ อีกทั้งยังมีการทดลองเพื่อสร้างต้นแบบ (Prototype) เพื่อถ่ายทอดความคิดและเป็นการต่อยอดไอเดียเดียวในระหว่างกระบวนการสร้างต้นแบบ สอดคล้องกับพันธยุทธ น้อยพินิจ (2560) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้และทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง ระดมสมองหาแนวทางในการแก้ไขปัญหอย่างหลากหลายผ่านการลงมือสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ หรือชิ้นงานที่สามารถตอบโจทย์ปัญหาที่ทำหานั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังช่วยสนับสนุนการสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านความร่วมมือการประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรม มีกระบวนการคิด ทบทวนความรู้เดิมเพื่อปรับปรุง และสร้างความคิดที่หลากหลาย มีการทดลอง การประเมินผลการเรียนรู้ของวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง (ไพบรมา อิศรเสนา ณ อยุธยา และ ชูจิต ตรีรัตนพันธ์, 2560)

ที่ผ่านมามีงานวิจัยที่นำแนวคิดเชิงออกแบบมาใช้ในการพัฒนาความสามารถความสามารถในการคิดสร้างสรรค์แล้วประสบความสำเร็จ เช่น งานวิจัยของของพิชญา กล้าหาญ และวิสูตร โพธิ์เงิน (2564) ที่วิจัยพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่าหลังเข้าร่วมกิจกรรมนักเรียนมีความเป็นนวัตกรรมอยู่ในระดับดี และผลงานของนักเรียนอยู่ในระดับดี งานวิจัยของสมิตา บุษบา และสมาลี ชูกำแพง (2563) ที่วิจัยพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาโดยใช้การคิดเชิงออกแบบร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า หลังเข้าร่วมกิจกรรมนักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมในด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรม ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล และด้านการนำไปใช้อยู่ในระดับมาก จากการวิจัยข้างต้นแสดงว่ากระบวนการคิดเชิงออกแบบสามารถนำไปใช้พัฒนาความสามารถความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียน

ระดับชั้นมัธยมศึกษา แต่ยังไม่มีการนำมาใช้ในระดับชั้นประถมศึกษาเนื่องจากว่า *หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน*. พุทธศักราช ๒๕๕๑.ฉบับปรับปรุง 2560 ได้กำหนดความมุ่งหวังในการเรียน วิทยาศาสตร์ไว้ว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการ เชื่อมโยงความรู้กับ กระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการ ในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มี การทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติ จริ่งอย่างหลากหลายและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสมรรถนะสำคัญของ ผู้เรียนในด้านความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์การคิดสังเคราะห์การคิด อย่าง สร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสมและ ความสามารถในการ แก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบน พื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของ เหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการ ป้องกันและแก้ไขปัญหาและมึ การตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อมซึ่ง ผู้วิจัยพิจารณาแล้วเห็นว่ามีความเหมาะสมกับการพัฒนาความสามารถความสามารถในการคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับประถมด้วยเช่นกันเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด สมรรถนะสำคัญดังกล่าว

จากความสำคัญปัญหาและแนวคิดข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนากิจกรรมกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งจะช่วยส่งเสริมเสริมให้นักเรียนที่เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์มี ความคิดเชิงนวัตกรรม มีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม ซึ่งจะมีส่วนช่วยพัฒนาสู่การเป็นนวัตกรรมใน อนาคต

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถใน การคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยศึกษาผลการใช้
 - 2.1 ศึกษาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75

ขอบเขตของงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนออกเป็น 2 ขั้นตอนโดยกำหนดขอบเขตในแต่ละขั้นตอนออกเป็น 3 ด้าน คือ ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล ขอบเขตด้านเนื้อหา และขอบเขตด้านตัวแปร ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยได้กำหนดคุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญไว้ ดังนี้

1.1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป จำนวน 1 คน

1.2 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผล มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป สาขาการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน

1.3 เป็นผู้เชี่ยวชาญการสอนในด้านการสอนวิทยาศาสตร์ มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปโดยมีประสบการณ์ด้านกิจกรรมตามแนวคิดเชิงออกแบบ จำนวน 1 คน

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสามหลังประชารังสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 42 คน สำหรับใช้ประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีเนื้อหาเป็นไปตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร

การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี ตัวชี้วัด ว.2.1 ป.3/1 ป.3/2 ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 กิจกรรม ดังนี้

เรื่องที่ 1 สสำรวจและคัดเลือกขวดพลาสติกสำหรับสร้างกระถางต้นไม้

เรื่องที่ 2 ทำความเข้าใจผู้ใช้ ระบุปัญหา และออกแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

เรื่องที่ 3 สร้างต้นแบบ ทดสอบ และปรับปรุงกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้
2. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 2 ปีการศึกษา 2565

2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 1 โรงเรียนบ้านสามหลังประชารังสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 21 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีเนื้อหาเป็นไปตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี ตัวชี้วัด ว.2.1 ป.3/1 ป.3/2 ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 สสำรวจและคัดเลือกขวดพลาสติกสำหรับสร้างกระถางต้นไม้

กิจกรรมที่ 2 ทำความเข้าใจผู้ใช้ ระบุปัญหา และออกแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

กิจกรรมที่ 3 สร้างต้นแบบ ทดสอบ และปรับปรุงกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ตัวแปรต้น คือ การใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อสร้างเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการจัดเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนที่เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบตามแนวคิดของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford d. school) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ (Empathize) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนศึกษาทำความเข้าใจต่อความต้องการของผู้ใช้ หรือกลุ่มเป้าหมายเพื่อนำสู่การออกแบบและสร้างผลิตภัณฑ์

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา (Define) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ประเด็นความต้องการของผู้ใช้ หรือกลุ่มเป้าหมายที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลขั้นที่ 1 มาตีความสรุปความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้ หรือกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นที่ 3 หาทางเลือก (Ideate) เป็นขั้นที่นักเรียนค้นหาทางเลือกโดยการระดมสมองให้ได้ทางเลือกที่หลากหลายและตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์

ขั้นที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์จากทางเลือกในขั้นที่ 3 สำหรับใช้แก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 การทดสอบ (Test) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำผลงานต้นแบบผลิตภัณฑ์มาทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายและนำผลที่ได้มาปรับปรุงต้นแบบผลิตภัณฑ์

2. ความเหมาะสมของกิจกรรม หมายถึง คุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจากแบบประเมินความเหมาะสม มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป

3. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75 หมายถึง คุณภาพของกิจกรรมที่ได้จากการทดลองภาคสนาม โดยใช้เกณฑ์การประเมินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด

เชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งกำหนดเกณฑ์เท่ากับ 75/75 ดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ตาม
แนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อสร้างเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เช่น
ใบกิจกรรมและใบงานหลังกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อสร้างเสริมความสามารถ
ในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์
ทางวิทยาศาสตร์ แบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ คิดเป็นคะแนน
เฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

4. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการ
ดัดแปลงความคิดไปเป็นผลงานสิ่งประดิษฐ์ คือกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกของนักเรียนที่ประกอบ
ไปด้วยความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดริเริ่ม (Originality) และการมีจินตนาการทาง
วิทยาศาสตร์ (Imagination Science) ซึ่งวัดได้จากแบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์
ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics) ที่มีประเด็น
การประเมินตามองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 3 ด้าน คะแนนเต็ม 20
คะแนน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โรงเรียนบ้านสามหลังประชารังสรรค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560
 - 1.1 จุดมุ่งหมายของวิชาวิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ
 - 1.2 คุณภาพผู้เรียน สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ
 - 1.3 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ว 13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 - 1.4 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ว 13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. การคิดเชิงออกแบบ
 - 2.1 ความหมายของการคิดเชิงออกแบบ
 - 2.2 ลักษณะของการคิดเชิงออกแบบ
 - 2.3 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ
 - 2.4 การประเมินการคิดเชิงออกแบบ
3. กิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.2 ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.3 องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.4 แนวทางการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้
 - 3.5 การกำหนดเกณฑ์และหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้
4. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
 - 4.2 โครงสร้างของการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
 - 4.3 องค์ประกอบของการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
 - 4.4 การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 5.1 งานวิจัยในประเทศ
- 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ
- 6. กรอบแนวคิดการวิจัย

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และการนำไปใช้

1 จุดมุ่งหมายของวิชาวิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของ สสาร กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของ สสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

2 คุณภาพผู้เรียน สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เข้าใจลักษณะที่ปรากฏชนิดและสมบัติบางประการของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุ และการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัวตั้งคำถาม หรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจสังเกต สืบรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่ายรวบรวมข้อมูลบันทึก และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบด้วยการเขียนหรือวาดภาพ และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง หรือด้วยการแสดงท่าทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

3 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ว 13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ 3
รหัสวิชา ว13101

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
เวลา 40 ชั่วโมง/ปี

.....

ศึกษา วิเคราะห์ สิ่งที่เป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์ ประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศ การดูแลตนเองและสัตว์ ให้ได้รับสิ่งเหล่านี้อย่างเหมาะสม วัฏจักรชีวิตของสัตว์ ส่วนประกอบของวัตถุ และการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ เมื่อทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้ เย็นลง แรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงสัมผัส และแรงไม่สัมผัสที่มีผลต่อการ

เคลื่อนที่ของวัตถุ การดึงดูดระหว่างแม่เหล็กกับวัตถุ ขั้วแม่เหล็ก การเปลี่ยนพลังงาน การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้า ประโยชน์และโทษของไฟฟ้า วิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย เส้นทางการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน และการกำหนดทิศ ความสำคัญของดวงอาทิตย์ต่อสิ่งมีชีวิต ส่วนประกอบของอากาศ ความสำคัญของอากาศ และผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสิ่งมีชีวิต การปฏิบัติตนในการลดการเกิดมลพิษทางอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2 ป.3/1, ป.3/2, ป.3/3, ป.3/4

มาตรฐาน ว 2.1 ป.3/1, ป.3/2

มาตรฐาน ว 2.2 ป.3/1, ป.3/2, ป.3/3, ป.3/4

มาตรฐาน ว 2.3 ป.3/1, ป.3/2, ป.3/3

มาตรฐาน ว 3.1 ป.3/1, ป.3/2, ป.3/3

มาตรฐาน ว 3.2 ป.3/1, ป.3/2, ป.3/3, ป.3/4

มาตรฐาน ว 4.2 ป.3/1, ป.3/2, ป.3/3, ป.3/4, ป.3/5

รวมทั้งหมด 25 ตัวชี้วัด

4 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ว 13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 1 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ว13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนบ้านสามหลังประชารังสรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
ชีวิตสัมพันธ์	ว1.2 ป.3/1- 3/4	1. สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมี ลักษณะแตกต่างกัน	10	25

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	ว2.1 ป.3/1	2. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดจะมีลักษณะ		
	ว8.1 ป.3/1- 3/8	ภายนอกที่ปรากฏคล้ายคลึงกับ พ่อแม่ของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น 3. ลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึง กันของพ่อแม่กับลูกเป็นการ ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม 4. มนุษย์นำความรู้ที่ได้เกี่ยวกับ ความรู้การถ่ายทอดลักษณะ ทางพันธุกรรมมาใช้ประโยชน์ ในการพัฒนาสายพันธุ์ของพืช และสัตว์ 5. สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถปรับตัว ให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่ เปลี่ยนแปลงไปได้ก็จะสูญพันธุ์ ไปในที่สุด 6. สิ่งมีชีวิตที่สามารถปรับตัว เข้ากับสภาพแวดล้อมที่ เปลี่ยนแปลงไปได้จะสามารถ อยู่รอดและดำรงพันธุ์ต่อไป		
		7. สิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งที่อยู่ รอบ ๆ ตัวเรามีทั้งสิ่งมีชีวิตและ ไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตมีความหมาย สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทั้งกับ สิ่งมีชีวิตด้วยกัน และกับ สิ่งไม่มีชีวิต		

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
สิ่งแวดล้อม	ว2.2 ป.3/1	1. ดิน หิน น้ำ อากาศ ป่าไม้ สัตว์	9	25
ทางธรรมชาติ	ว2.2 ป.3/2	ป่าและแร่จัดเป็นทรัพยากรธรรมชาติ		
	ว2.2 ป.3/3	ที่มีความสำคัญ		
	ว8.1 ป.3/1- 3/8	2. มนุษย์ใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ในท้องถิ่นเพื่อประโยชน์ต่อการ ดำรงชีวิต		
		3. มนุษย์ใช้ทรัพยากรธรรมชาติ มาใช้อย่างมากมายจึงส่งผล กระทบต่อสิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่น		
		4. มนุษย์ต้องช่วยกันดูแลและ รู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่าง ประหยัดและคุ้มค่าเพื่อให้มีการ ใช้ได้นานและยั่งยืน		
วัสดุรอบตัว เรา	ว3.1 ป.3/1	1. ของเล่น ของใช้อาจมี	14	15
	ว3.1 ป.3/2	ส่วนประกอบหลายส่วน และ		
	ว3.2 ป.3/1	อาจทำจากวัสดุหลายชนิดซึ่งมี		
	ว3.2 ป.3/2	สมบัติแตกต่างกัน		
	ว8.1 ป.3/1- 3/8	2. วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติ แตกต่างกันจึงใช้ประโยชน์ ต่างกัน		
		3. เมื่อมีแรงมากกระทำ เช่น การ บีบ บิด ทุบ ดัด ดึง ตลอดจน การทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็น ลงจะทำให้วัสดุเกิดการ เปลี่ยนแปลงรูปร่าง ลักษณะ หรือมีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม		

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		4. การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ อาจนำมาใช้ประโยชน์หรือทำ ให้เกิดอันตรายได้		
แรงและการเคลื่อนที่	ว4.1 ป.3/1 ว4.1 ป.3/2 ว8.1 ป.3/1- 3/8	1. การออกแรงกระทำต่อวัตถุ แล้วทำให้วัตถุแล้วทำให้วัตถุ เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่โดย วัตถุที่หยุดนิ่งจะเคลื่อนที่และ วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ที่เร็วขึ้น หรือเคลื่อนที่ช้าลง หรือหยุด เคลื่อนที่หรือเปลี่ยนทิศทาง 2 วัตถุตกสู่พื้นโลกเสมอ เนื่องจากแรงโน้ม	7	25
รวม	25	40		100

จากตาราง 1 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ว 13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้เลือกทำวิจัยในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วัสดุรอบตัวเรา จำนวน 14 ชั่วโมง เพื่อใช้เป็นเนื้อหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การคิดเชิงออกแบบ

1 ความหมายของการคิดเชิงออกแบบ

Murray Cox (2016) ได้กล่าวว่า “การคิดเชิงออกแบบเป็นวิธีการทำงานที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลางเน้นการ ลงมือปฏิบัติและความร่วมมือเพื่อสร้างความเข้าใจ เปลี่ยนกรอบความคิด และแก้ปัญหา การคิดเชิงออกแบบให้ความสำคัญกับการทำให้ผลิตภัณฑ์และบริการตอบสนองความต้องการของลูกค้ามากกว่ารูปร่างหน้าตา”

วาทีนี้ บรรจง (2556) ได้ให้ความหมายของ การคิดเชิงออกแบบ หมายถึง การคิดที่มุ่งเน้นเพื่อหาคำตอบจากหลากหลายทางเลือก เริ่มต้นจากการตั้งเป้าหมายหรือปัญหา จากนั้น

รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง คิดและวิเคราะห์ทางเลือก แล้วทดลองและตัดสินใจให้ได้มาซึ่งตัวเลือกที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุด แนวคิดเชิงออกแบบสามารถปรับใช้ได้กับการเรียนรู้ในศาสตร์อื่น ๆ เนื่องจากเป็นแนวคิดที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ทั้งจินตนาการ และการคิดเชิงวิเคราะห์

พสุ เดชะรินทร์ (2558 อ้างถึงใน พัทธนันท์ บุตรอุย, 2559) ได้ให้ความหมายว่าเป็นการนำกระบวนการในการคิดที่ให้ความสำคัญกับบุคคลประกอบกับการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ที่เหมาะสมมาใช้ในการแก้ไขปัญหา และสร้างสรรค์นวัตกรรมต่างไม่จำเป็นต้องใช้สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือสินค้าเท่านั้นปัญหาต่าง ๆ ที่เราเผชิญกันอยู่ก็สามารถนำหลักการพื้นฐานของการคิดเชิงออกแบบมาปรับใช้ในการแก้ไขปัญหาเหล่านั้น

พัธนันท์ บุตรอุย (2559) ได้ให้ความหมายการคิดเชิงออกแบบไว้ว่า เป็นกระบวนการคิดที่นำวิธีคิดแบบนักร้องออกแบบร่วมกับกระบวนการและวิธีคิดต่าง ๆ ที่ให้ความสำคัญกับบุคคลมาใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหาที่มีอยู่อย่างสร้างสรรค์ และมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาความหมายของการคิดเชิงออกแบบสามารถสรุปได้ว่า การคิดเชิงออกแบบเป็นกระบวนการคิดที่ทำให้เราสามารถทำความเข้าใจความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้อย่างละเอียด และมีกระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และคิดเชิงวิพากษ์ภายใต้แนวคิดที่หลากหลายเพื่อมุ่งหาคำตอบและตัดสินใจในการวางแผนให้ได้มาซึ่งทางเลือกที่ดีที่สุดและเป็นการค้นหาแนวทางการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่อาจจะไม่เคยเจอมาก่อนผ่าน 5 ขั้นตอนที่สำคัญ คือ การทำความเข้าใจ การนิยาม ความสร้างสรรค์ การจำลอง และการทดสอบ

2 ลักษณะของการคิดเชิงออกแบบ

Jones (1992, อ้างถึงใน ภูซงค์ โจรจน์แสงรัตน์, 2559) กล่าวว่า การคิดเชิงออกแบบนั้นไม่ใช่แค่ผลงานการออกแบบเพียงอย่างเดียว แต่หมายถึง การคิดออกแบบไม่ว่าจะเป็นกระบวนการสิ่งแวดล้อมเครือข่ายหรือสิ่งอื่น ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัว นอกจากนี้เขายังกล่าวอีกว่าการออกแบบที่แท้จริงแล้วเกิดจากการมีส่วนร่วมของประชาชนผู้บริโภค และผู้ใช้ซึ่งบุคคลเหล่านี้มีอิทธิพลต่อกระบวนการตัดสินใจของนักออกแบบซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าความคิดออกแบบนั้นอยู่ในความคิดของมนุษย์แทบทุกคนนอกจากนี้เขาเชื่ออีกว่าเมื่อนำศิลปะและวิทยาศาสตร์เข้ามาร่วมกันในการสร้างสรรค์จะสามารถสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ในอนาคตได้อีกมากมาย

Schon (1995) ให้ข้อเสนอว่าการคิดเชิงออกแบบมีลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกับแนวคิดของ Simon เพราะการคิดออกแบบต้องมีเหตุและผลในการแก้ปัญหา แต่เชิญให้มีความสำคัญต่อกระบวนการทำงานของนักออกแบบ ซึ่งกระบวนการจะแสดงให้เห็นผลสะท้อนของวิคิดและความรู้ของนักออกแบบในการปฏิบัติเพราะในขณะที่นักออกแบบกำลังคิดและกำลังสร้างงานนักออกแบบกำลังเผชิญหน้ากับปัญหา ดังนั้นการศึกษาคิดออกแบบควรจะศึกษาในช่วงการปฏิบัติงานในสตูดิโอของนักออกแบบมากกว่าดูผลสำเร็จของงานออกแบบ

Cross (2006, อ้างถึงใน ฤชงค์ โรจน์แสงรัตน์, 2559) มีความคิดเห็นในการคิดเชิงออกแบบไว้ว่าเป็นวิธีการเชื่อมโยงระหว่างปัญหากับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยอาศัยองค์ความรู้ประสบการณ์และความสามารถของผู้อื่นที่มีความรู้เฉพาะทางในเรื่องของปัญหานั้น ๆ มาเป็นส่วนประกอบสำคัญในการสร้างผลงานออกแบบ นอกจากนี้ Cross มีความคิดเห็นว่ามันก็ออกแบบมักใช้สัญชาตญาณในการออกแบบสร้างสรรค์ผลงานแต่ผู้ที่ไม่ได้เป็นนักออกแบบก็สามารถออกแบบได้ โดยการศึกษาองค์ความรู้และความเข้าใจของผู้อื่นเข้ามาช่วยในการคิดออกแบบ

Kirppendorf (2006) ได้เสนอว่าการคิดเชิงออกแบบเกี่ยวข้องกับการเข้าใจความรู้สึกของมนุษย์โดยออกแบบให้สอดคล้องกับความพึงพอใจกับความรู้สึกของมนุษย์เป็นหลัก (Human Centered Design) ซึ่งเป็นการศึกษาความหมาย (Meaning) ของสิ่งประดิษฐ์และได้ให้ความสำคัญในการคิดสร้างความหมายที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกในสิ่งประดิษฐ์ หลักการนี้เป็นการตีความหมายจากสิ่งประดิษฐ์ของนักออกแบบแสดงให้เห็นว่าผลงานออกแบบที่เป็นสื่อกลางในการสื่อสารด้วยความหมายแนวคิดดังกล่าวเกี่ยวข้องกับการใช้ภาษา (Linguistic) และระบบภาษาภาพ (Visual Systems) การตีความหมายและสัญลักษณ์ทางวัตถุ (Semantic) อย่างไรก็ตามแนวคิดค่อนข้างจะเป็นนามธรรมเพราะเกี่ยวข้องกับความรู้อารมณ์เป็นเรื่องของการเข้ารหัส และการถอดรหัส (Decoding and Encoding) ของมนุษย์กับสิ่งประดิษฐ์อย่างไรก็ดีการคิดเชิงออกแบบของ Krippendorf สามารถที่สร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ในความต้องการที่ซับซ้อนของมนุษย์ในปัจจุบันได้

Simon (2009, อ้างถึงใน ฤชงค์ โรจน์แสงรัตน์, 2559) กล่าวว่า การคิดเชิงออกแบบ คือ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์การออกแบบคือการแก้ปัญหาด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์การหาเหตุและผลผลจากการแก้ปัญหานั้นจะประสบความสำเร็จได้ขึ้นอยู่กับผู้เกี่ยวข้องกับปัญหาทุกคนเห็นชอบร่วมกัน เช่น ผู้ออกแบบผู้ผลิตและผู้บริโภคและควรเปิดกว้างกับการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน

มานิตย์ อาชานอก (2561) กล่าวว่า การคิดเชิงออกแบบเป็นกระบวนการคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมอย่างเป็นระบบ โดยยึด “คน” เป็นศูนย์กลางในการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาที่มีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) Empathy เป็นการทำความเข้าใจต่อกลุ่มเป้าหมายให้มากที่สุด โดยการเอาใจเขามาใส่ใจเรา ซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ซึ่งหากจะสร้างสรรค์หรือแก้ไขสิ่งใดก็ตามจะต้องเข้าใจถึงกลุ่มเป้าหมาย อย่างถ่องแท้ 2) Define การสังเคราะห์ข้อมูลการตั้งคำถามปลายเปิดที่ผลักดันให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ไม่จำกัดกรอบของการแก้ปัญหา ซึ่งภายหลังจากที่เราเรียนรู้และทำความเข้าใจต่อกลุ่มเป้าหมาย แล้วก็ต้องวิเคราะห์ปัญหา กำหนดให้ชัดเจนว่าจริง ๆ แล้วปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร และสรุปแนวทางการความเป็นไปได้ 3) Ideate การระดมความคิดใหม่ ๆ อย่างไม่มีขีดจำกัด หรือการสร้างความคิดต่าง ๆ ให้เกิดขึ้น โดยเน้นการหาแนวคิด และแนวทางในการแก้ไขปัญหาให้มากที่สุด และหลากหลายที่สุด โดยความคิดและแนวทางต่าง ๆ ที่คิดขึ้นมานั้นก็เพื่อตอบโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้น ในขั้น Define 4) Prototype การสร้างแบบจำลองหรือการสร้างต้นแบบขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้

สามารถ ทดสอบและตอบคำถามหรือกระตุ้นให้เกิดการวิพากษ์วิจารณ์ให้พบข้อผิดพลาดในการปรับปรุง 5) Test หรือการทดสอบโดยเรานำแบบจำลองที่สร้างขึ้นมาทดสอบกับผู้ใช้หรือกลุ่มเป้าหมาย เพื่อสังเกตประสิทธิภาพการใช้งาน โดยนำผลตอบรับและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ตลอดจนคำแนะนำมาใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงต่อไป

เมษ์ ศรีพัฒนาสกุล (2562) กล่าวว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) คือ กระบวนการคิดเพื่อแก้ไขปัญหาหรือโจทย์ให้ถูกจุด ตลอดจนพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาหรือโจทย์ที่ตั้งไว้ เพื่อที่จะหาวิธีทางที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุด การแก้ปัญหาบนพื้นฐานกระบวนการนี้จะเน้นยึดไปที่หลักของผู้ใช้/ผู้บริโภค (User-Centered) เป็นหลัก โดยมีเจตนาในการสร้างผลลัพธ์ในอนาคตที่เป็นรูปธรรม เพื่อให้ตอบโจทย์ตลอดจนแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมถึงเกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์อีกด้วย

ไปรมา อิศรเสนา ณ อยุธยา และชูจิต ตรีรัตนพันธ์ (2564) ได้กล่าวถึงคิดเชิงออกแบบว่าเป็นการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยมีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง เน้นการลงมือปฏิบัติและการเรียนรู้จากการทดลอง มีลักษณะกระบวนการทำงานวนซ้ำจากการสร้างความเข้าใจมนุษย์ ใช้การคิดสร้างสรรค์ และมีการทดสอบกับผู้ใช้เพื่อเรียนรู้และลดข้อผิดพลาดหลาย ๆ ครั้ง เอื้อให้สามารถพัฒนาความคิด และทางออกใหม่ที่ดีขึ้นเรื่อย ๆ เพิ่มโอกาสความสำเร็จของโครงการ มุ่งส่งเสริมการทำงานร่วมกันของสมาชิกในทีม ซึ่งมีพื้นฐานความรู้ ความชำนาญในศาสตร์ที่แตกต่างหลากหลาย และเปลี่ยน ขอบเขตของการใช้การคิดเชิงออกแบบ ซึ่งสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาที่ซับซ้อน ไม่ว่าจะเป็นในศาสตร์ใดนอกจากการออกแบบผลิตภัณฑ์

2.3 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

กระบวนการออกแบบ Double Diamond Design Process ของ UK Design Council ซึ่งแบ่งการทำงานออกเป็น 4 ขั้นตอนได้แก่ Discover, Define, Develop และ Deliver จะเห็นว่ามีมีความคล้ายคลึงกันมาก กล่าวคือ ขั้นตอนที่หนึ่งและสอง Discover และ Define เป็นขั้นตอนการสร้างความเข้าใจ และตีความปัญหาอย่างลึกซึ้งเพื่อกำหนดโจทย์หรือตั้งเป้าหมายของโครงการ ขั้นตอนที่สาม Develop คือขั้นตอนแห่งการสร้างสรรค์ความคิดใหม่อันหลากหลาย และขั้นตอนที่สี่ Deliver เป็นขั้นตอนแห่งการทดสอบช่วงสุดท้ายก่อนที่จะนำนวัตกรรมออกสู่ตลาด หรือนำไปใช้จริง ข้อแตกต่างของแผนภูมิทั้งสองอยู่ที่ Double Diamond Diagram แสดงให้เห็นจำนวนข้อมูลและแนวคิดที่เพิ่มขึ้นในขั้นตอนที่หนึ่งและสาม และจำนวนข้อมูลและแนวคิดที่ถูกขมวด คัดกรอง ผสาน หรือสรุปรวบเป็นหนึ่งเดียวในช่วงของขั้นตอนที่สอง และสี่ ในขณะที่การคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดไม่ได้อธิบายให้เห็นปริมาณข้อมูลในรูปแผนภูมิ แม้ในการทำงานจริงจะมีลักษณะ และปริมาณข้อมูลเพิ่มขึ้น และรวบลดลงเช่นเดียวกัน

การคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดมาผสมผสานกับ Double Diamond Diagram อาจสามารถแบ่งการทำงานออกเป็นสามช่วงใหญ่ ๆ ช่วงที่หนึ่งคือช่วงแห่งการสร้างความเข้าใจ (Understand) ได้แก่ การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมาย (Empathize) หรือ Discover และการตั้งกรอบโจทย์ (Define) ช่วงที่สองคือช่วงแห่งการสร้างสรรค์ (Create) ได้แก่การสร้างแนวคิด (Ideate) หรือ Develop และช่วงที่สามคือช่วงแห่งการทดสอบและพัฒนาเพื่อเตรียมการส่งมอบสู่ผู้ใช้หรือการนำออกสู่ตลาด (Deliver) ได้แก่ การสร้างต้นแบบ (Prototype) และการทดสอบ (Test) หรือ Deliver ตามแผนภูมิ อาจดูเหมือนว่ากระบวนการทำงานเรียงขั้นตอนต่อกันเป็นเส้นตรงจากต้นจนจบ แต่ในการทำงานจริงทีมต้องทำงานวนซ้ำขั้นตอนต่าง ๆ หลายครั้ง เพื่อพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาหรือทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับกลุ่มเป้าหมาย การลงมือทำและพบข้อผิดพลาดอย่างรวดเร็วเพื่อให้ทีมมีโอกาสปรับปรุงพัฒนาแนวคิดให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

Brown (2009) กล่าวว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) แสดงถึงขั้นตอนการทำงานด้วยกระบวนการออกแบบ (Design Process) ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลผลิตและมีหลากหลายรูปแบบจากนักคิดหลายกลุ่มสรุปขั้นตอนที่สำคัญนำมาใช้ในงานวิจัยได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 เป็นการเข้าใจปัญหานิยามปัญหา กำหนดขอบเขตของปัญหานิยามนี้เกี่ยวข้องกับกลุ่มเป้าหมายผู้บริโภคจุดประสงค์ในการออกแบบ และค้นหาข้อมูลเพื่อสร้างแรงบันดาลใจ (Inspiration) เป็นขั้นตอนในการสร้างแรงบันดาลใจในการทำงาน และเป็นค้นพบปัญหาและการแก้ปัญหาจากแหล่งข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการร่วมกันทำงานกลุ่มการศึกษาข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้มีความคิดต่างเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือการนำตนเองเข้าไปทำกิจกรรมใหม่ ๆ เพื่อสร้างประสบการณ์ใหม่

ขั้นที่ 2 การสร้างความคิดเป็นการค้นหาวิธีการค้นหาคำตอบหลากหลายและเลือกคำตอบที่ดีที่สุดก่อนที่จะทำงานในขั้นต่อไปด้วยการจัดกลุ่มคัดกรอง และวิเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนของการคิดสร้างผลงานที่สร้างตัวเลือกที่เหมาะสมที่สุด ในขั้นนี้มีการตีความข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลนำไปสู่แนวทางการปฏิบัติด้วยการระดมกำลังสมอง

ขั้นที่ 3 การสร้างผลผลิตเป็นการสร้างหุ่นต้นแบบเป็นการดำเนินการสร้างผลงานจริงจากการเลือกผลงานที่เหมาะสมที่สุดและแก้ไขจนแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ได้นำออกจำหน่าย หรือนำเสนอสู่สาธารณะ ในขั้นตอนนี้ อาจจะมีการตรวจสอบย้อนหลัง สรุปโครงการอาจจะพบข้อบ่งชี้ถึงความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หรือความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม

นรรีชต์ ฝืนเซียร (2564) ได้ศึกษาและเรียบเรียงกระบวนการคิดเชิงออกแบบ คือ กระบวนการคิดเพื่อให้เกิดการพัฒนาแนวคิดและนวัตกรรมใหม่ ๆ สำหรับการแก้ไขปัญหาที่ตรงจุดตามวิถีทางที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุด บนพื้นฐานของการพิจารณาตามความต้องการของมนุษย์เป็น

หลักเพื่อให้เกิดการสร้างผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรม ตอบโจทย์การแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการอยู่ 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ทำความเข้าใจ Empathize คือการทำความเข้าใจปัญหาที่เราพยายามแก้ไข โดยการสังเกตและมีส่วนร่วม เพื่อให้มีประสบการณ์และเข้าใจถึงแรงจูงใจและความจำเป็นในการแก้ปัญหา ซึ่งการเอาใจใส่เป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมากต่อกระบวนการออกแบบ เพราะมันช่วยให้เราสามารถตั้งสมมติฐานได้เหมาะสมกับบริบทและสภาพแวดล้อมนั้น ๆ

2. สร้างนิยาม Define คือการนำข้อมูลทั้งหมดที่หาได้จากขั้นแรกมาวิเคราะห์และสังเคราะห์รวมกัน เพื่อตกลึกเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาออกมา แล้วจึงนำมาอธิบายถึงปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ ซึ่งขั้นนี้จะช่วยให้การรวบรวมแนวคิดเพื่อนำไปสร้างองค์ประกอบสำหรับการแก้ปัญหา สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ออกแบบและสร้างสรรค์ Ideateคือขั้นของการเริ่มนำไอเดียที่ได้มาสร้างให้เป็นรูปธรรม ด้วยการคิดนอกกรอบ เพื่อมองหาวิธีแก้ปัญหาใหม่ ๆ ซึ่งอาจใช้วิธีการระดมสมองสำหรับกระตุ้นให้สมาชิกทุกคนได้คิดอย่างอิสระ และขยายขอบเขตแนวทางแก้ปัญหาออกไป จากนั้นจึงรวบรวมไอเดียทั้งหมดที่ได้ แล้วเลือกเฟ้นเฉพาะวิธีที่คิดว่าดีหรือเหมาะสมที่สุด

4. สร้างต้นแบบ Prototype คือการสร้างผลิตภัณฑ์หรือแนวทางต้นแบบโดยลดขนาดฟังก์ชัน หรือลดทอนรายละเอียดต่าง ๆ ลง เพื่อตรวจสอบว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามแนวคิดหรือไม่ โดยเป้าหมายของขั้นนี้คือการรวบรวมข้อมูล เพื่อพิจารณาว่าแนวคิดที่นำมาสร้างแนวทางแก้ปัญหาทั้งหมดนั้น เหมาะสมหรือไม่ มีจุดบกพร่องตรงส่วนไหน หรือมีอะไรที่ต้องปรับปรุงบ้าง เพื่อให้สามารถตอบสนองกับความต้องการและนำไปแก้ปัญหาได้ดีที่สุด

5. ทดลองใช้ Test คือการทดสอบแนวทางแก้ไขปัญหาหรือผลิตภัณฑ์ทั้งหมดอย่างเข้มงวดอีกครั้ง โดยนำไปใช้งานและเก็บข้อมูล รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

กระบวนการคิดเชิงออกแบบนับว่าเป็นกระบวนการคิดที่ช่วยให้เรามองเห็นวิธีการใหม่ ๆ ในการแก้ไขปัญหา สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ตลอดจนสร้างนวัตกรรมตอบโจทย์ความต้องการ รู้จักมองปัญหาตลอดจนโจทย์ของการทำงานต่าง ๆ ได้รอบทิศ และรอบคอบมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบจนครบถ้วน กระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ คิดนอกกรอบ ทำให้เกิดทางเลือกในการแก้ไขปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรมที่หลากหลาย สามารถเลือกเฟ้นวิธีการที่ดีที่สุดเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา และในขณะเดียวกันก็มีแผนสำรองสำหรับใช้แก้ปัญหาในกรณีที่จำเป็นอีกด้วยและเป็นกระบวนการคิดสมัยใหม่ที่เน้นมนุษย์ หรือความต้องการของมนุษย์เป็นศูนย์กลางในการพิจารณาแนวทางแก้ไขปัญหา จึงนับเป็นกระบวนการคิดรูปแบบหนึ่งที่ได้รับคามนิยมอย่างมากในการพัฒนาองค์กรในศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้ธรรมชาติของกระบวนการคิดเชิงออกแบบนั้นคือความยืดหยุ่น

ไม่เป็นเส้นตรง (Non-Linear) ดังนั้นจึงไม่จำเป็นว่าการดำเนินการตามกระบวนการคิดรูปแบบจะต้องเป็นขั้นตอนที่ตายตัวตั้งแต่ 1 ถึง 5 เพราะเมื่อดำเนินการตามขั้นตอนครบถ้วนแล้ว พบว่ามีข้อมูลและข้อมูลใหม่เพิ่มเติม สมาชิกอาจกลับไปขั้นของการระดมสมองเพื่อหาไอเดียใหม่ ๆ ได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องกลับไปเริ่มดำเนินการในขั้นแรกใหม่

จันทรรัตน์ สิทธิสมจินต์ (2555) ได้ศึกษาและเรียบเรียง ว่า Design Thinking หรือกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เป็นกระบวนการคิดที่ทำให้เราสามารถทำความเข้าใจความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้อย่างละเอียด เมื่อเกิดปัญหาต่าง ๆ ขึ้นก็สามารถนำเสนอแนวทางการแก้ไขได้เป็นอย่างดี แก้ได้ถูกจุด และเป็นการค้นหาแนวทางการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่อาจจะไม่เคยเจอมาก่อน ผ่าน 5 ขั้นตอนที่สำคัญ คือ การทำความเข้าใจ การนิยาม ความสร้างสรรค์ การจำลอง และการทดสอบ หลายคนอาจจะคิดไม่ถึงว่า ‘เด็ก’ เป็นกลุ่มคนที่เหมาะกับ Design Thinking เนื่องจากเป็นวัยที่เต็มไปด้วยความคิดสร้างสรรค์ หากลองให้คำแนะนำไอเดียบางอย่างอาจจะเห็นมุมมองที่ผู้ใหญ่อย่างเรา ๆ นึกไม่ถึงเลยทีเดียว ถึงแม้ว่าองค์กรของคุณจะไม่ได้เกี่ยวข้องกับงานศิลปะหรือการออกแบบใด ๆ แต่การคิดเชิงออกแบบนั้นก็สำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะเป็นตัวช่วยที่ทำให้องค์กรได้รู้ถึงปัญหาของผู้ใช้ และพยายามออกแบบวิธีการแก้ปัญหาให้ตอบโจทย์ผู้ใช่มากที่สุด จึงเป็นกระบวนการคิดที่สำคัญต่อ ทุกองค์กรและทุกรูปแบบธุรกิจมีกระบวนการ 5 ขั้นตอน Design

1. การทำความเข้าใจ (Empathize) จุดเริ่มต้นของกระบวนการคิดเชิงออกแบบก็จะต้องเป็นการทำความเข้าใจปัญหาที่ผู้ใช้งานกำลังประสบพบเจออยู่ โดยสามารถทำได้โดยการสัมภาษณ์ ตอบแบบสอบถาม ทำแบบทดสอบ หรือการสังเกต เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นความจริง และปราศจากอคติ จึงจำเป็นที่จะต้องทำซ้ำในส่วนนี้ อาจจะเป็นการตั้งคำถามว่าทำไมถึงรู้สึกว่าเป็นปัญหาซ้ำ ๆ เพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการจริง ๆ คำตอบที่เราต้องได้ก็คือ ผู้ใช้เป็นคนใด และผู้ใช้ต้องการอะไร

2. การนิยาม (Define) เมื่อได้ข้อมูลจากขั้นตอนการทำความเข้าใจแล้ว ต่อจากนั้นก็จะต้องนำข้อมูลดังกล่าวมาสรุป และหาว่าผู้ใช้งานคนใด ต้องการอะไร ทำไมถึงมีปัญหา ต้องการแก้ไขเมื่อไหร่และที่ไหน เป็นต้น เมื่อสรุปออกมาได้แล้ว ก็จะทำให้มองเห็นภาพรวมมากขึ้น เป็นแนวทางในการคิดหาวิธีแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี

3. การสร้างสรรค์ (Ideate) เมื่อมองเห็นถึงปัญหาที่ผู้ใช้งานต้องการให้แก้ไขแล้ว ก็มาถึงขั้นตอนการระดมสมอง รีดเค้นไอเดียต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ออกมา ในขั้นตอนนี้ เราจะทำการนำเสนอไอเดียที่คิดว่าดี ไม่ว่าจะ เป็นวิธีแบบไหนก็ให้ลองเสนอมาก่อน ถ้ามีการคิดนอกกรอบก็ยิ่งดี เพราะจะทำให้เปิดมุมมองใหม่ ๆ ได้มากขึ้น จากนั้นนำมารวบรวมและคัดเลือกเอาวิธีการที่น่าสนใจนำไปแก้ไขปัญหา สิ่งที่สำคัญที่สุดในขั้นตอนนี้ก็คือ ความหลากหลายทางความคิด อาจจะต้องใช้

ความเห็นจากทั้งผู้ปฏิบัติงาน ผู้บริหาร และคนทั่วไป เพื่อให้ได้ไอเดียที่แตกต่างกันตามมุมมองของคนในแต่ละสถานะ

4. การจำลอง (Prototype) เมื่อขั้นตอนการคัดสรรไอเดียดี ๆ ได้เสร็จสิ้นเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ก่อนที่จะนำไปใช้จริงก็ต้องมีการสร้างแบบจำลองวิธีการแก้ปัญหาที่ขึ้นมาก่อน เพื่อทดสอบว่าวิธีการดังกล่าวนั้นเหมาะสมกับปัญหาของผู้ใช้จริงหรือไม่ ตอบโจทย์การแก้ปัญหาได้ตรงจุดจริงหรือไม่ และยังเป็นการช่วยลดความผิดพลาดก่อนที่จะส่งถึงมือผู้ใช้อีกด้วย แต่ก็ไม่จำเป็นที่จะต้องลงทุนลงแรงไปกับการสร้างแบบจำลองจนมากเกินไป ทำลองทำเพียงแค่ว่าเป็นตัวแทนไอเดียของคุณเท่านั้น และสามารถพัฒนามันในอนาคตได้

5. การทดสอบ (Test) มาถึงขั้นตอนสุดท้ายที่จะตอบได้ว่าไอเดียที่เราเลือกกันมานั้น ตอบโจทย์การแก้ปัญหาของผู้ใช้ได้จริงหรือไม่ ก็คือการลงมือทดสอบไอดีอันเอง ขั้นตอนนี้แม้จะดูเป็นขั้นตอนสุดท้ายแล้ว แต่ความจริงแล้วเป็นขั้นตอนที่จะต้องมีการทดสอบซ้ำ ๆ เพื่อให้ได้ผลการทดสอบที่ดีที่สุด จะต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง และแก้ไขวิธีการต่าง ๆ ไปด้วย จึงทำให้เป็นขั้นตอนที่ย่างยากพอสมควร แต่ก็ยังเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ถ้าหากว่าทดสอบจนเสร็จเรียบร้อยแล้ว เกิดพบว่าวิธีการที่เลือกใช้ นั้นไม่สามารถแก้ปัญหาได้จริง เราสามารถกลับไปเลือกใช้อีเดียในข้อที่ 3 มาปรับใช้ใหม่ได้เช่นกัน

กระบวนการคิดเชิงออกแบบ จากขั้นตอนต่าง ๆ นั้นจะเห็นได้ว่า กว่าที่จะสำเร็จออกมาเป็นวิธีการแก้ปัญหาให้ผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องผ่านกระบวนการต่าง ๆ มากมาย ถ้าไม่มีการวางแผนมาก่อนก็จะทำให้วิธีการแก้ปัญหานั้นซับซ้อนมากขึ้น หรืออาจจะหาวิธีที่เหมาะสมกับปัญหาไม่ได้เลยทีเดียว องค์กรต่าง ๆ ไม่ว่าจะใหญ่ระดับประเทศ หรือเป็นเพียงองค์กรเล็ก ๆ ก็ควรที่จะให้ความสำคัญกับแนวคิด Design Thinking ให้มากเพราะจะช่วยทำให้คุณได้เข้าใจปัญหาของผู้ใช้ได้มากขึ้น ลดความยุ่งยากในการทำงาน มีการร่วมมือกันในองค์กรมากขึ้น แล้วยังสามารถนำวิธี การคิดเชิงออกแบบนี้ไปประยุกต์ใช้ในงานทรัพยากรบุคคลได้อีกด้วย

จักรกฤษณ์ จันทะคุณ (2564) ได้ประยุกต์แนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบเป็นพฤติกรรมบ่งชี้ของครูและนักเรียนในแต่ละชั้นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ดังนี้

ขั้นที่ 1 Empathize สร้างแรงกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความชอบภายใต้จิตใจจดใจและมีความตระหนักที่ไปจะช่วยแก้ปัญหาหรือทำความเข้าใจความต้องการและครูยังต้องช่วยเสนอแนะ ตรวจสอบแหล่งข้อมูลในการทำความเข้าใจปัญหาหรือความต้องการ โดยการตรวจสอบประเด็นคำถามในแบบสัมภาษณ์หรือแบบสอบถาม สำหรับไปเก็บข้อมูล มีการชี้แนะวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลพานักเรียนลง

พื้นที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาหรือความต้องการของผู้ใช้งานช่วยชี้แนะ ตรวจสอบการจัดหมวดหมู่ข้อมูลจาก User เพื่อให้ง่ายต่อการนำไป Define

ขั้นที่ 2 Define ให้นักเรียนนำข้อมูลจากการรวบรวมปัญหาความต้องการของผู้ใช้งานมาวิเคราะห์ ตีความ โดยใช้วิธีการระดมสมองจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลปัญหาหรือความต้องการ นอกจากนี้ครูต้องช่วยแนะนำ ตรวจสอบ การลงข้อสรุปปัญหาหรือความต้องการของผู้ใช้งานว่าเป็นปัญหาความต้องการหรือจุดอ่อน เช่นปัญหานักเรียนมาโรงเรียนสาย คือ ติดเกม เล่นเกมดึกแล้วตื่นสาย และ ลูกค้าต้องการกระดืบข้าวที่ป้องกันเชื้อโรคได้

ขั้นที่ 3 Ideate ให้นักเรียนร่วมกันคิดโดยใช้วิธีการระดมสมองทางเลือกในการสร้างนวัตกรรมเพื่อช่วยแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ได้มากที่สุดโดยการให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นต่างๆ กันภายในกลุ่ม เห็นคุณค่ากับทุกไอเดียแล้ว ยังช่วยให้ทีมได้ไอเดียที่หลากหลายจำนวนมากในเวลาจำกัดอีกด้วยภายใต้บรรยากาศที่ผ่อนคลาย มีอิสระให้นักเรียนร่วมกันหาทางเลือกนวัตกรรมที่เป็นไปได้โดยใช้วิธีการโหวตจากเสียงข้างมากและครูร่วมตรวจสอบความเหมาะสม

ขั้นที่ 4 Prototype นักเรียนออกแบบต้นแบบนวัตกรรม (Prototype) ตามทางเลือกนวัตกรรมในขั้นตอน Ideate ที่เลือกไว้ ทั้งนี้ให้คำนึงถึงความสอดคล้องกับการแก้ปัญหาหรือความต้องการของ User และเริ่มจากต้นทุนต่ำง่ายครูเป็นโค้ช และอำนวยความสะดวกการออกแบบ Prototype แก่ นักเรียนและครูร่วมตรวจสอบ Prototype เบื้องต้นก่อนนำไปทดสอบ (Test) ทั้งนี้ให้เหมาะสมกับรูปแบบของ Prototype

ขั้นที่ 5 Test นักเรียนนำ Prototype ไปให้ผู้ใช้งานทดสอบหรือทดลองใช้ แล้วรับข้อมูลย้อนกลับซึ่งอาจจะเป็นรูปแบบการประเมินความพึงพอใจ การสัมภาษณ์ค้นหาคำจุดที่ควรปรับปรุงแก้ไข แล้วเก็บข้อมูลย้อนกลับมาปรับปรุง โดยที่นักเรียนนำผลการทดสอบ ที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ที่ต้องนำไปปรับปรุง นักเรียนและครูร่วมกันวิเคราะห์จุดที่ต้องปรับปรุง แก้ไข แล้ว ปรับปรุงแก้ไข Prototype จนได้นวัตกรรมที่ตอบสนอง ความต้องการหรือช่วยแก้ปัญหาของผู้ใช้งานได้อย่างแท้จริง

4 การประเมินความคิดเชิงออกแบบ

Cross (2006) กล่าวว่าความคิดเชิงออกแบบมีลักษณะเป็นอภิปัญญา (Metacognition) ซึ่งหมายถึง ความสามารถของบุคคลที่มีต่อกระบวนการคิดของตนเองรู้ว่าอะไรที่เหมาะสมกับตนเอง ใน การเรียนรู้ ตลอดจนสามารถเลือกกลวิธีในการวางแผนกำกับควบคุมการออกแบบและประเมินการเรียนรู้

ของตนเองได้เพื่อให้การเรียนรู้ หรือการปฏิบัติงานบรรลุตามวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ องค์ประกอบของอภิปัญญา (Meta Cognition) มี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความรู้ 2) การควบคุมตนเองและ 3) ความตระหนักต่อกระบวนการคิด

Schon (1995) การประเมินความรู้ที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติซึ่ง ได้จำแนกความรู้ในการออกแบบอยู่ 2 ประเภทใหญ่คือความรู้ที่ชัดเจน (Explicit Knowledge) และความรู้ซ่อนเร้น (Tacit Knowledge)

1. ความรู้ทั่วไปหรือความรู้ชัดเจน (Explicit Knowledge) เป็นความรู้ที่สามารถรวบรวมถ่ายทอดได้โดยผ่านวิธีการที่แสดงออกมาในลักษณะแบบรูปธรรมเช่นการบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรผลงานออกแบบแบบร่าง (Sketch Design) ตัวผลงานออกแบบดังกล่าวความรู้ทั่วไปหรือความรู้ชัดเจนสามารถที่จะตรวจสอบและตีความได้เมื่อนำไปใช้แล้วเกิดความรู้ใหม่ต่อยอดความรู้ได้สอดคล้องกับ Lawson (2012) กล่าวว่าในการออกแบบผลงานการออกแบบเป็นลักษณะของความรู้ที่ชัดเจนที่สามารถทดสอบให้เห็นในเชิงประจักษ์ได้ในความรู้และความคิดสะท้อนจากกระบวนการทำงาน

2. ความรู้ซ่อนเร้น (Tacit Knowledge) ความรู้ลักษณะนี้เป็นแบบนามธรรมเป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์พรสวรรค์หรือสัญชาตญาณของแต่ละบุคคลในการทำความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ เป็นความรู้ที่ไม่สามารถถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูดหรือลายลักษณ์อักษรได้โดยง่ายเช่นทักษะในการทำงานงานฝีมือหรือการคิดเชิงวิเคราะห์ดังนั้นก็การศึกษาความรู้เฉพาะอาจจะเน้นไปที่การแบ่งปันความรู้ที่อยู่ในตัวผู้ปฏิบัติกับผู้อื่นนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่ความรู้ในลักษณะนี้อาจจะศึกษาได้ในระหว่างการทำงานด้วยเช่นกัน

Lawson (2012) การประเมินความคิดและความรู้ของผู้เรียนออกแบบ ได้ให้ความสนใจในขั้นตอนของการจัดสภาพแวดล้อม ซึ่งได้มาผลการประเมินนี้ก่อออกแบบซึ่งมีหลายแนวทางในการที่จะเข้าถึงความรู้ความคิดของนักออกแบบ เพราะความรู้ของนักออกแบบเกิดจากการกระทำในงานของตนอย่างเป็นขั้นตอน มีกระบวนการชัดเจน ความรู้ของนักออกแบบอาจจะอธิบายยากตัวอย่างเช่นนักออกแบบไม่สามารถการชี้แจงรายละเอียด หรือการว่ายน้มนั้น เพราะอธิบายได้ยาก แต่จะสังเกตได้จากทำงานในขณะปฏิบัติ ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. ศึกษาในขณะที่นักออกแบบทำงานออกแบบข้อมูลของนักออกแบบในกระบวนการทำงานจะได้ข้อมูลตั้งแต่ปัจจัยนำเข้าไปสู่ผลผลิตทั้งกระบวนการข้อมูลที่ได้จะปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจนกระบวนการสร้างสรรค์เป็นไปตามธรรมชาติ โดยทั่วไปมักพบว่านักออกแบบที่ประสบความสำเร็จในการออกแบบเริ่มต้นด้วยข้อมูลปัจจัยภายนอกปริมาณไม่มากแต่สร้างงานที่มีคุณภาพได้จึงมีความจำเป็นที่ต้องศึกษากระบวนการทำงาน

2. จะต้องควบคุมสถานการณ์สร้างสภาพแวดล้อมให้นักออกแบบทำงานภายใต้เงื่อนไขที่ปรากฏ และสามารถศึกษาความรู้ของนักออกแบบได้มีวิธี ดังนี้

2.1 แบบสังเกตและติดตามนักออกแบบในการปฏิบัติงานจริงตั้งแต่การค้นหาข้อมูล การเจรจากับลูกค้าผู้บริโภคร การอธิบายวิธีการแก้ปัญหาของนักออกแบบ โดยเปรียบเทียบกับนักออกแบบคนอื่น ๆ และสังเกตว่าความคิดใดที่เหมือนกันหรือแตกต่างกันซึ่งนำไปสู่ข้อสรุปที่น่าสนใจ

2.2 ตรวจสอบว่านักออกแบบทำงานที่ซ้ำ ๆ กันในกระบวนการใดซึ่งอาจจะหมายความว่า กระบวนการนั้นอาจจะมีมีความสำคัญจะนำไปสู่ระบบความเข้าใจการทำงานของนักออกแบบ

2.3 ศึกษาการทำงานของนักออกแบบตามธรรมชาติโดยการสังเกตในห้องปฏิบัติการออกแบบ (Design Studio) แต่ความรู้บางประเภทไม่สามารถสังเกตเห็นได้ในกระบวนการจึงต้องมีเครื่องช่วยบันทึกการทำงานในกลุ่มเพื่อให้เห็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างนักออกแบบในกลุ่มซึ่งแสดงออกให้เห็นในรูปของภาษา (Verbal) และภาพ (Visual) จะนำไปสู่การพัฒนาที่มีความสำคัญ

2.4 การตั้งคำถามกับนักออกแบบการสัมภาษณ์นักออกแบบหรือให้นักออกแบบเขียนเกี่ยวกับตนเอง (Self-Report) ในการศึกษาประเภทนี้ผู้วิเคราะห์ข้อมูลต้องอ่านอย่างระมัดระวัง เพราะนักออกแบบส่วนใหญ่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญในการสื่อสารด้วยภาษาการศึกษานักออกแบบควรศึกษาช่วงแสดงการตัดสินใจในการออกแบบในขณะนำเสนองานเพื่อหาสรุปสร้างเป็นผลงาน

2.5 การหาความคิดที่ต้องการจากนักออกแบบที่ตรงประเด็นคือการสร้างเครื่องมือในการวิจัยและการจำลองสถานการณ์ในการออกแบบเพื่อศึกษาพฤติกรรมของนักออกแบบภายใต้สิ่งที่ต้องการรู้โดยเฉพาะ

การประเมินความคิดเชิงการออกแบบเป็นการประเมินทักษะในการปฏิบัติงานที่ส่งผลสะท้อนให้เห็นถึงความรู้ และความคิดของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งรูปแบบในการประเมินขึ้นอยู่กับผู้ประเมินว่ามีจุดประสงค์ต้องการรู้อะไร จากขั้นตอนการปฏิบัติงาน และเลือกใช้รูปแบบให้เหมาะสมกับจุดประสงค์นั้น

กิจกรรมการเรียนรู้

3.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้

ทิสนา แคมมณี (2545, น. 1) ได้ให้ความหมายว่า “การเรียนรู้” มีลักษณะเป็นทั้งผลลัพธ์อันเป็นเป้าหมายปลายทาง และวิธีการที่นำไปสู่เป้าหมาย ซึ่งลักษณะทั้งสองเป็นองค์ประกอบที่สัมพันธ์กันและกัน ส่งผลกระทบต่อกัน หากบุคคลมีกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ดีมีประสิทธิภาพ

เหมาะสมกับบุคคลนั้นก็ย่อมมีโอกาสที่จะเกิดความรู้ ความเข้าใจในสาระหรือกระบวนการต่าง ๆ ได้อย่างกระจ่าง ถ่องแท้และลึกซึ้ง เกิดความรู้รู้สึกหรือเจตคติไปในทางที่เหมาะสมและเกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านกรกระทำหรือพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์

สรวงศ์ โค้วตระกูล (2541, น. 185) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์ที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือจากการฝึกหัด รวมทั้งการเปลี่ยนปริมาณความรู้ของผู้เรียน

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553, น. 48) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากกระบวนการเรียนรู้ โดยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลนั้นจะเกิดขึ้นค่อนข้างถาวร หรือถาวร

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากกระบวนการเรียนรู้ จากประสบการณ์ที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงความรู้ของผู้เรียน โดยมีการจัดการเรียนการสอนเป็นขั้นตอน

2 ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553, น. 72) ได้กล่าวถึงความสำคัญของกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีต่อการเรียนรู้ไว้หลายประการดังนี้

1. กิจกรรมช่วยเร้าความสนใจของเด็ก
2. กิจกรรมเปิดโอกาสให้นักเรียนประสบความสำเร็จ
3. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย
4. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังความรับผิดชอบ
5. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังและส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
6. กิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนได้มีการเคลื่อนไหว
7. กิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนได้รู้สึกสนุกสนาน
8. กิจกรรมช่วยให้เห็นความแตกต่างระหว่างบุคคล
9. กิจกรรมช่วยขยายความรู้และประสบการณ์ของเด็กให้กว้างขึ้น
10. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมความองกงามและพัฒนาการของเด็ก
11. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมทักษะ
12. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังเจตคติที่ดี
13. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมให้เด็กรู้จักทำงานเป็นหมู่
14. กิจกรรมจะช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจในบทเรียน
15. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดความซาบซึ้งความงามในเรื่องต่าง ๆ

3 องค์ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2553, น. 4) ได้บอกองค์ประกอบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่าผู้สอนจำเป็นจะต้องศึกษาจากข้อมูลหลายประการเพื่อนำมาช่วยเสริมสร้างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเอง และการเรียนของผู้เรียนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ว่าระดับใดก็ตามขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการคือ

1. ผู้เรียนธรรมชาติของผู้เรียนเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกเกี่ยวกับความสามารถทางสมองความถนัดความสนใจพัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์ และจิตใจ ความต้องการพื้นฐานเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึง และจะละเลยไม่ได้

2. บรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ผู้สอนเป็นส่วนที่สำคัญและเป็นส่วนหนึ่งที่จะกำหนดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เป็นไปในรูปแบบที่ต้องการความเป็นประชาธิปไตยความเคร่งเครียด ความขื่นบานของผู้เรียนสิ่งเหล่านี้ จะเกิดขึ้นได้โดยผู้สอนเป็นผู้กำหนด แต่ถึงกระนั้นก็ตามบรรยากาศในชั้นเรียนยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ อีกนอกเหนือไปจากตัวผู้สอน คือผู้เรียนเข้าชั้นเรียน โดยไม่ได้รับประทานอาหารเช้า หรืออาหารกลางวัน ผู้เรียนเริ่มเรียนชั่วโมงแรกด้วยความรู้สึกหิวหรือบางครั้งผู้เรียนได้รับสิ่งกระทบกระเทือนใจติดตามมาเนื่องจากความไม่พร้อมของในครอบครัว เป็นต้นส่วนทางด้านตัวผู้สอนนั้น อาจจะมีทัศนคติจากฝ่ายบริหาร หรือจากครอบครัวเศรษฐกิจอาหารเข้าก่อนมาสถานศึกษาของผู้สอนมีเพียงน้ำแก้วนึ่งเท่านั้น สิ่งที่น่ามาก่อนเหล่านี้เกิดขึ้นก่อนที่ผู้สอนและผู้เรียนจะมาพบกัน ซึ่งเป็นสิ่งที่บ่งได้ว่าบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้จะปรากฏออกมาในรูปแบบใด

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียนปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนจะเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงเงื่อนไขหรือสถานการณ์ว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จหรือความล้มเหลวต่อการเรียนรู้ผู้สอน ควรคิดถึงผู้เรียนในฐานะเป็นบุคคลหนึ่งผู้เรียนที่จะได้รับความต้องการพื้นฐาน และผู้สอนจะต้องหากวิธีที่จะตอบสนองต่อความต้องการพื้นฐานของผู้เรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และผู้สอนควรจะมีไหวพริบไหวพริบให้ความรู้สึกไวต่อความรู้สึกนึกคิดของผู้เรียนเพื่อความสำเร็จแห่งการเรียนรู้และการเจริญเติบโตเป็นบุคคลที่สมบูรณ์ต่อไป

สิริวรรณ สุวรรณอาภา (2544, น. 166-170) กล่าวว่าการศึกษาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ปลายทางของการเรียนการสอนครั้งนั้น ๆ จำเป็นต้องสอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนที่มีลำดับขั้นสัมพันธ์ต่อเนื่องกันประกอบด้วย

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียนเป็นการกำหนดกิจกรรมมีเป้าหมายสำคัญเพื่อช่วยกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนนั้น ๆ อย่างแท้จริงหากกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนไม่ได้ช่วยกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจก็จะขาดการรับรู้ที่ดีไม่มีการจำและคิดเพื่อตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่งผลสุดท้ายก็จะไม่เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการการจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

จำเป็นต้องช่วยกระตุ้นหรือทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนและต้องให้สัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้การสอนดังนี้

1.1 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อทบทวนพื้นฐานความรู้เพิ่มเติมให้สัมพันธ์กับการสอนเนื้อหาใหม่หรือแนวความคิดใหม่หรือหลักการใหม่ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการระลึกได้และเกิดความต่อเนื่องในการเรียนรู้ตามลำดับขั้นต่อไป

1.2 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อวางแผนการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดงานที่จะปฏิบัติว่าจะต้องทำอะไรอย่างไรเมื่อไร

1.3 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียนให้ผู้เรียนทราบโดยตรงหรือโดยทางอ้อมก็ได้ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วจะเกิดการเรียนรู้อะไรต่อตนเองบ้าง

2. ชั้นสอนเป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอนคือ

2.1 กิจกรรมแกนหลักเป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ปลายทางของการสอนครั้งนั้น ๆ ซึ่งถือว่าการกำหนดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงจึงมีความสำคัญมากที่สุดต่อการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนเรื่องนั้น ๆ ในการกำหนดกิจกรรมแกนหลักให้เกิดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ปลายทางของการสอนแต่ละครั้งมีแนวทางในการปฏิบัติดังนี้

2.1.1 ต้องพิจารณาจุดประสงค์ปลายทางของการสอนในครั้งนั้นว่าพฤติกรรมตรงกับการเรียนรู้ชนิดใดนั้นจะพิจารณาเฉพาะคำกริยาของจุดประสงค์ปลายทางอย่างเดียวไม่ได้จำเป็นต้องพิจารณาข้อความที่เป็นพฤติกรรมของวัตถุประสงค์ปลายทางเป็นสำคัญจึงจะตัดสินใจว่าจุดประสงค์ปลายทางของการสอนครั้งนั้น ๆ ตรงกับการเรียนรู้ชนิดใด

2.1.2 ต้องเลือกหรือกำหนดกิจกรรมแกนหลักตามชนิดการเรียนรู้นั้นให้บรรลุผลตรงตามจุดประสงค์ปลายทาง

2.2 กิจกรรมทดสอบเป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ความคิด การแก้ปัญหาทักษะทางกายและเจตคติในการตอบปัญหาหรือแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับกิจกรรมแกนหลักหรือไม่ หากผู้เรียนยังไม่เกิดการเรียนรู้ก็ควรจะให้คำแนะนำเพิ่มเติม หรือสอนใหม่โดยไม่ให้ผู้เรียนเสียกำลังใจจนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ

3. ชั้นสรุปเป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอนคือ

3.1 กิจกรรมสรุปบทเรียนเป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียบเรียงความรู้ ความคิด และทักษะทางกาย แล้วสรุปเป็นแนวความคิด หรือมโนภาพ หรือหลักการหรือ

ข้อความสรุปบางอย่าง หรือลำดับขั้นของการปฏิบัติงาน ผู้สอนควรจะตระหนักถึงการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แสดงออกร่วมกัน โดยการอภิปราย หรือเขียนตอบก็ได้ตามความเหมาะสมแต่มีใช้ผู้สอนเป็นผู้สรุปเสียเอง ครูควรจะเป็นเพียงผู้ช่วยแนะแนวทางบางประการเท่านั้น หรืออาจช่วยรวบรวมข้อสรุปเขียนไว้บนกระดานบ้างก็ได้เพื่อเป็นการเน้นให้ชัดเจนอีกครั้งหนึ่ง หลังจากผู้เรียนช่วยสรุปบทเรียนแล้ว ก็ต้องจดจำข้อสรุปนั้น ๆ ต่อไปแต่อาจจำได้ไม่นาน หรือลืมง่ายดังนั้นผู้สอนควรวางวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนจำได้นาน

3.2 กิจกรรมฝึกทักษะเป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เพิ่มเติมทักษะทางสมองหรือทางกายให้มีความชำนาญเพิ่มสูงขึ้น เช่นทำแบบฝึกหัด ศึกษาค้นคว้าทำรายงาน ทำกิจกรรมเสริมหลักสูตร ทำกิจกรรมจากใบงาน ปฏิบัติงานตามโครงการเพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้จากองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มี 3 องค์ประกอบหลักคือ

3.2.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

1) ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน
2) ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยกิจกรรมที่น่าสนใจและแจ่มชัดประสงค์การเรียนรู้ในการเรียนครั้งนั้น ๆ

3.2.2 ชี้นสอน

1) ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนโดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
2) ครูจัดกิจกรรมทดสอบที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ความคิดการแก้ปัญหาทักษะทางกายและเจตคติในการตอบปัญหาหรือแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

3.2.3 ชี้นสรุป

1) นักเรียนและครูร่วมกันสรุปสาระสำคัญของการเรียนรู้
2) ครูเพิ่มเติมทักษะทางสมองหรือทางกายให้นักเรียนมีความชำนาญมากขึ้นโดยให้ทำแบบฝึกหัดศึกษาค้นคว้าทำรายงานทำกิจกรรมจากใบงานหรือทำโครงการ

4 แนวทางการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2545, น. 20-23) กล่าวว่า การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิผลจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่อไปนี้

4.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้จะต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดทุกข้อโดยกิจกรรมนอกจากจะต้องสร้างเสริมพฤติกรรมและทักษะทุกด้านตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือ

จุดประสงค์การเรียนรู้แล้วจะต้องสร้างมโนทัศน์ในสาระการเรียนรู้หรือเนื้อหาที่กำหนดอย่างชัดเจน ครบถ้วนและทันสมัย

4.2 ฝึกกระบวนการที่สำคัญให้กับผู้เรียนกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเป็นกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการที่สำคัญ

1) การมีขั้นตอนต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้แสดงออกหรือปฏิบัติโดยใช้ร่างกาย ความคิดการพูดในการเรียนรู้เพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ คือได้ความรู้ความเข้าใจ และเจตคติหลังจากทำกิจกรรมแล้ว

2) การปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความสามารถในการปฏิบัติเป็นขั้นตอนติดตัวไปใช้ใน ชีวิตจริงตั้งแนวคิดที่ว่าแทนที่จะให้เด็กกินทุกวันเราควรฝึกวิธีหาปลาให้กับเขาเพื่อให้เขาสามารถหา ปลากินเองได้ตลอดชีวิตจะดีกว่า

4.3 เหมาะสมกับธรรมชาติและวัยของผู้เรียน

ผู้เรียนคือหัวใจสำคัญของการจัดการเรียนรู้เพราะหากไม่มีผู้เรียนแล้วการเรียนรู้ก็จะไม่เกิดขึ้นครูผู้สอนจำเป็นต้องรู้พื้นฐานของผู้เรียนที่ตนจะสอนก่อนว่าเป็นอย่างไรเมื่อ คัดเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ ก็จำเป็นต้องคำนึงว่าจะจัดอย่างไรจึง จะเหมาะสมกับธรรมชาติวัย ความสามารถ และความสนใจของผู้เรียนเป็นส่วนรวม และขณะเดียวกัน จะสนองความแตกต่าง ระหว่างบุคคลของผู้เรียนด้วย

4.4 เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในโรงเรียนและชีวิตจริง

สภาพแวดล้อมนี้หมายรวมถึงทั้งในห้องเรียนในโรงเรียนและในชุมชนครูต้องมี ข้อมูลว่ามีวิทยากรท้องถิ่นหรือแหล่งวิทยากรใดบ้างที่ครูจะใช้ได้เพราะอาจจะมีกิจกรรมบางอย่างที่ ครูต้องการนำมาใช้แต่ทำไม่ได้เพราะขาดแหล่งวิทยากรที่สำคัญ ๆ หรือครูมีเวลาและสถานที่ เหมาะสมในการจัดกิจกรรมแต่ละเรื่องเพียงใด ครูควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ สภาพของห้องเรียนโรงเรียน และชุมชน โดยพยายามใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่แล้ว ให้มากที่สุดเช่น หัวข้อที่กำหนดในการทำรายงานการศึกษาค้นคว้าโครงการ หรือชิ้นงานก็ควรเป็นหัวข้อเกี่ยวกับ ท้องถิ่นหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความถนัด ความสามารถและความสนใจเพื่อพัฒนาตนเองทั้งทางด้านวิชาการ การประกอบอาชีพ การดำรง ตนเองในสังคม และบุคลิกภาพส่วนตน

4.5 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นที่ ประโยชน์ที่จะเกิดกับผู้เรียนเป็นสำคัญพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีบทบาทสำคัญได้เข้าร่วมใน กิจกรรมการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น ตื่นตัวตื่นใจทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม อารมณ์ การที่ ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ มีบทบาทเป็นผู้กระทำในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้จะ

ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพร้อม กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ รวมทั้งเกิดทักษะ และพฤติกรรมตามจุดเน้นที่ ต้องการด้วย

กลุ่มพัฒนากระบวนการเรียนรู้สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาสำนักงาน คณะกรรมการสถานศึกษา (2553, น. 11-12) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกระบวนการ สำคัญในการนำหลักสูตรสู่การพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนดครูผู้สอนจึงควร ให้ความสำคัญและสรรหากระบวนการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐาน การเรียนรู้/ตัวชี้วัดทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ นำพาให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีผู้เรียนควรได้มีส่วนร่วมในการออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียน พัฒนาผู้เรียนให้สอดคล้องกับพัฒนาการ ทางสมอง และมุ่งเน้นความรู้ คู่คุณธรรม จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีความ หลากหลายทันสมัยเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ธรรมชาติของวิชา ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า หรือ เข้าถึงแหล่งเรียนรู้ตามความสนใจ ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ จริงโดยมีครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก ทั้งนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้ให้หลักการที่สำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้โดยการจัดวิธีการ เรียนรู้ให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนให้สามารถพัฒนาตนเองได้ได้ลงมือศึกษา ค้นคว้าคิดแก้ปัญหาและปฏิบัติงานที่สร้างความรู้ได้ด้วยตนเองโดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ส่งเสริมสนับสนุน จัดสถานการณ์ให้เอื้อต่อการเรียนรู้

2. การจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลการจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความ แตกต่างระหว่างบุคคล เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับความแตกต่างของผู้เรียนแต่ ละคนเพื่อวางรากฐานของชีวิตให้เจริญงอกงามอย่างสมบูรณ์ มีพัฒนาการสมวัยอย่างสมดุลทั้งด้าน ร่างกายอารมณ์จิตใจสังคม และสติปัญญา การจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นพบและ แสดงออกถึงศักยภาพของตนเอง ครูผู้สอนจึงควรมีข้อมูลของผู้เรียนเป็นรายบุคคล สำหรับใช้ในการ วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำไปพัฒนาผู้เรียนให้เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่าง บุคคลของผู้เรียน

3. การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมองการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ พัฒนาการทางสมองเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาได้อย่าง เหมาะสมกับการทำงานของสมองการเชื่อมโยงวงจรสมองการจัดการเรียนรู้ที่ขัดต่อ การทำงานของสมองจะทำให้เกิดการเรียนรู้ไม่ได้เต็มตามศักยภาพ อีกทั้งต้องคำนึงถึงพัฒนาการทาง อารมณ์ของผู้เรียนสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นกัลยาณมิตรให้เรียนอย่างมีความสุขโดยใช้

ประสบการณ์ตรงด้านร่างกายที่เป็นรูปธรรมข้อเท็จจริงและทักษะด้านต่าง ๆ ที่ปรากฏในชีวิตจริงตามธรรมชาติตลอดจนสื่อการเรียนรู้ที่ดึงดูดความสนใจเป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมองในแต่ละช่วงวัยจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจความตั้งใจมีจินตนาการความคิดสร้างสรรค์ทำงานและอยู่กับผู้อื่นอย่างมีความสุข

4. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นด้านคุณธรรมจริยธรรมการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีคุณธรรมจริยธรรมด้วยการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการคุณธรรม จริยธรรมได้รับรู้เกิดการยอมรับเห็นคุณค่า และพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนเป็นลักษณะนิสัยที่ดี

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553, น. 73 - 76) เนื่องจากกิจกรรมการเรียนการสอนมีความสำคัญ ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงควรคำนึงถึงหลักการข้อต่อไปนี้

1. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตรหลักสูตรฉบับปัจจุบันมีความมุ่งหวังให้ผู้เรียนเป็นคนดีมีปัญญามีความสุขบนพื้นฐานของความเป็นไทยสามารถคิดค้นคว้าแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองเป็นคนใฝ่รู้ใฝ่เรียนและรักการเรียนรู้ผู้สอนจึงต้องสอนวิธีคิดวิธีการทำวิธีการแก้ปัญหาและสอนอย่างมีลำดับขั้นตอนที่มีประสิทธิภาพจัดกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ ใช้วิธีสอนที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะตามที่หลักสูตรมุ่งหวังผู้สอนจึงต้องตามหลักสูตรแล้วจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร

2. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การสอนกล่าวคือผู้สอนต้องพิจารณาว่าจุดประสงค์การสอนในครั้งนั้นมุ่งเน้นพฤติกรรมด้านใด เช่น สอนขับ. 3 เรื่องเย็บกระดุมใบตอง 4 มุมมีจุดประสงค์การสอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเย็บกระดุมได้สวยงามถูกต้องตามขั้นตอนและรูปแบบที่กำหนดให้การสอนครั้งนี้มีจุดประสงค์เน้นพฤติกรรมด้านทักษะ ดังนั้นผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะ

3. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัยความสามารถความสนใจของผู้เรียนเช่นนักเรียนในระดับประถมศึกษาชอบเรียนปนเล่นครูจึงควรจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แสดงบทบาทได้แข่งขันได้เล่นเกมได้ร้องเพลงได้เต้นให้ได้แสดงออกตามวัยผู้เรียนจะเรียนด้วยความสนุกเพลิดเพลินดีกว่าที่จะนั่งฟังครูพูดอธิบายแต่เพียงอย่างเดียวเช่นการสอนเกี่ยวกับประเพณีวันลอยกระทงในชั้น.3 ผู้สอนอาจจัดให้ผู้เรียนเกิดความสนุกในการเรียนได้โดยให้นักเรียนส่วนหนึ่งออกมาวางอีกส่วนหนึ่งร้องเพลงลอยกระทงผู้เรียนจะเรียนด้วยความสนุกและด้วยความสนใจ

4. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับลักษณะของเนื้อหาวิชาเนื้อหาวิชามีหลายประเภทเช่นประเภทข้อเท็จจริงการแก้ปัญหาการคิดสร้างสรรค์ทักษะเจตคติและค่านิยมเนื้อหาวิชาแต่ละประเภทต้องอาศัยเทคนิควิธีสอนหรือการจัดกิจกรรมที่แตกต่างกันเช่นถ้าเป็นประเภททักษะก็ต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติฝึกฝนอย่างมีขั้นตอนจึงจะเกิดทักษะได้ยกตัวอย่างการสอนคัดเขียนไทยนักเรียนจะคัดเขียนตัวอักษรไทยได้สวยงามต้องได้ฝึกการคัดบ่อย ๆ ตามลำดับขั้นตอนและมีการ

ปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่บกพร่องจนสามารถตัดได้อย่างสวยงามในเวลาที่กำหนดหรือถ้าเป็นเนื้อหาวิชาประเภทการแก้ปัญหาก็ต้องให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาและเปิดโอกาสให้แสดงความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา นั่นเช่นวิชาวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ เป็นต้น

5. จัดกิจกรรมให้มีลำดับขั้นตอนเพื่อผู้เรียนได้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างต่อเนื่องไม่สับสน และสามารถโยงความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่เรียนได้การจัดลำดับขั้นตอนควรเริ่มจากง่ายไปยากบูรณาการไปมาธรรมชาติไปกลั้วตัวไปกลั้วตัวและส่วนรวมไปส่วนย่อยจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี

6. จัดกิจกรรมที่น่าสนใจโดยใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมสื่อการสอนสามารถแบ่งได้เป็น 5 ประเภท ได้แก่

6.1 สื่อบุคคลและของจริง หมายถึง ผู้สอน ผู้ช่วยสอน วิทยากรพิเศษ หรือของจริงต่าง ๆ เพื่อช่วยในการประกอบการสอน เป็นต้น

6.2 วัสดุและอุปกรณ์เครื่องฉาย เช่น ภาพยนตร์แผ่นโปร่งใสสไลด์ฟิล์มสตริป ฯลฯ

6.3 วัสดุและอุปกรณ์เครื่องเสียง เช่น วิทยุ เครื่องบันทึกเสียง ฯลฯ

6.4 สิ่งพิมพ์เช่นหนังสือ วารสารรูปภาพ ฯลฯ

6.5 วัสดุที่ใช้แสดงเช่นแผนที่ลูกโลกของจำลองต่าง ๆ ฯลฯ การใช้สื่อการสอนต้องคำนึงถึงข้อต่อไปนี้

6.5.1 ความเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

6.5.2 การใช้สื่อเพื่อสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

6.5.3 ความเหมาะสมของชนิดของสื่อกับกิจกรรมการเรียนการสอน

6.5.4 สื่อนั้นสามารถหาได้ในแหล่งวิชาการหรือในท้องถิ่นนั้น

6.5.5 ความสะดวกในการใช้

7. จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก ส่วนตัวความรู้เป็นผลพลอยได้จากการกระทำกิจกรรม ทั้งนี้เพราะระหว่างทำกิจกรรมผู้เรียนจะได้รับผลคือเกิดการพัฒนาตนเองทางการคิดการปฏิบัติการแก้ปัญหาการทำงาน ร่วมกันการวางแผนจัดการและเทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่เรียกว่าเรียนรู้วิธีการหาความรู้ (Learn how to learn) ซึ่งมีคุณค่ามากกว่าตัวความรู้ (สงบ ลักษณะ, 2534, น. 1) ดังนั้นในการสอนจึงต้องให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรม

ตัวอย่างเช่นจะสอนเรื่องการเจริญเติบโตของพืชในระดับประถมศึกษา ถ้าครูสอนโดยวิธีอธิบายหรือบอกความรู้ให้ผู้เรียนก็จะเกิดความรู้เพียงอย่างเดียว แต่ถ้าผู้สอนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ศึกษาทดลองเพาะเมล็ดพืชให้สังเกตด้วยตนเองถึงการเจริญเติบโตจดบันทึกวันที่เมล็ดพืชเจริญงอกงามผลิบออ่อนแตกกิ่งก้านลำต้นโตสูงขึ้น จนถึงวันที่กำหนดแล้วให้นำผลงานมาเสนออภิปรายร่วมกัน

ผู้เรียนจะเกิดการพัฒนาทั้งด้านความคิด ความรู้เกิดประสบการณ์ตรง และเกิดความจำได้แม่นยำ สามารถนำประสบการณ์ที่ได้นี้ไปใช้เป็นประโยชน์ต่อไปได้ ดังนั้นในการจัดกิจกรรมจึงควรเน้นวิธีการหาความรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจะเป็นการเรียนการสอนที่มีคุณค่า

8. จัดกิจกรรมโดยใช้วิธีการที่ท้าทายความคิดความสามารถของผู้เรียนฝึกฝนวิธีการแสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน และได้รับประโยชน์จากการเรียนอย่างแท้จริง เช่น จัดกิจกรรมให้ได้ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลจากเอกสาร จากการสัมภาษณ์ จากการศึกษาออกสถานที่ จากการเข้าร่วมการอภิปราย การสัมมนา ฯลฯ หรือจัดแสดงนิทรรศการ แสดงละคร จัดโต้วาที จัดแข่งขันการแต่งกลอนสด จัดประกวดเรียงความให้จัดป้ายประกาศวันสำคัญต่าง ๆ เป็นต้น กิจกรรมเหล่านี้เป็นทั้งกิจกรรมในวิชาที่เรียน และกิจกรรมเสริมประกอบการเรียน กิจกรรมเสริมหลักสูตร ซึ่งจะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถความถนัดและได้พัฒนาศักยภาพส่วนตัวของผู้เรียนได้ดี

9. จัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลายให้เหมาะสมกับสถานการณ์ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน และเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงในการสอนแต่ละเนื้อหาวิชา และแต่ละครั้งผู้สอนไม่ควรใช้วิธีเดียวกัน ตลอดควรคิดกิจกรรมการเรียนการสอนให้น่าสนใจ เลือกใช้เทคนิควิธีสอนที่สอดคล้องกับลักษณะเนื้อหาวิชา เช่น สอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ผู้เรียนได้คิดคำนวณ ได้แก้ปัญหา ได้ทดลอง ได้สืบเสาะหาความรู้ ดังนั้นผู้สอนอาจเลือกใช้วิธีสอนแบบทดลอง แบบวิทยาศาสตร์ แบบแก้ปัญหา หรือแบบสืบสวนสอบสวนตามความเหมาะสม เป็นการเปลี่ยนใช้เทคนิค วิธีสอนที่หลากหลาย โดยให้สอดคล้องกับสถานการณ์ผู้เรียนก็จะเรียนด้วยความกระตือรือร้นและเกิดการเรียนรู้ได้ดี

10. จัดกิจกรรมโดยให้มีบรรยากาศที่รื่นรมย์ สนุกสนาน และเป็นกันเองเพราะทำให้ผู้เรียนเรียนด้วยความสุขสบายใจไม่ตึงเครียดอันส่งผลให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนบรรยากาศจะเป็นเช่นไรขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพของผู้สอนเป็นสำคัญถ้าผู้สอนเข้มงวดเคร่งขรึมและเคร่งเครียดบรรยากาศจะตึงเครียดทำให้ผู้เรียนรู้สึกอึดอัดไม่สบายใจในการเรียน แต่ถ้าผู้สอนเข้าใจผู้เรียนให้ความเมตตา มีบุคลิกที่ร่าเริงแจ่มใส ไม่เข้มงวดดุดัน ให้อิสระแก่ผู้เรียนในการซักถามปัญหาและปรึกษาหารือกันระหว่างทำกิจกรรมโดยไม่่วนวาย สับสน มีวินัยในตนเองก็จะเป็นบรรยากาศที่ส่งเสริมการทำกิจกรรมได้ดี

11. จัดกิจกรรมแล้วต้องมีการวัดผลการใช้กิจกรรมนั้นทุกครั้งเพื่อค้นหาข้อดี ข้อบกพร่อง แล้วนำผลไปปรับปรุงแก้ไข สำหรับใช้ในครั้งต่อไป ในการวัดผลควรมีทั้งการวัดผลระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรมและภายหลังการทำกิจกรรมโดยครูอาจใช้วิธีการสังเกตซักถามตรวจสอบผลงานหรือทดสอบเมื่อวัดผลแล้ว ถ้าพบว่ากิจกรรมนั้นทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีก็สามารถนำไปใช้ต่อได้แต่ถ้าผู้เรียนพบปัญหาขณะปฏิบัติกิจกรรมผู้สอน ควรได้วิเคราะห์หาสาเหตุ แล้วแก้ไขให้ตรงจุดกิจกรรมนั้นอาจ

ยากเกินระดับความสามารถของเด็กสถานการณ สภภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย หรือผู้เรียนยังขาดประสบการณ์พื้นฐานก็จำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

จากแนวทางข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงประเด็นต่อไปนี้

1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตรตัวชี้วัดสาระแกนกลาง จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา
2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัยธรรมชาติความแตกต่างระหว่างบุคคลพัฒนาการทางสมองความสามารถและความสนใจของผู้เรียน
3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมวางแผน ค้นหาคำตอบในการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีลำดับขั้นตอนโดยใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลายเหมาะสมกับสถานการณ์สอดคล้องกับลักษณะของเนื้อหาวิชาและเป็นกิจกรรมที่ท้าทายความคิดความสามารถของผู้เรียน
5. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นด้านคุณธรรมจริยธรรมควบคู่ไปกับการเรียนรู้
6. กิจกรรมการเรียนรู้จะต้องมีการวัดผล และประเมินผลทุกครั้งเพื่อค้นหาข้อดีข้อบกพร่อง แล้วนำผลไปปรับปรุงแก้ไขสำหรับใช้ในครั้งต่อไป
7. จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้มีบรรยากาศที่น่าสนใจสนุกสนานและเป็นกันเอง

5 การกำหนดเกณฑ์และหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

5.1 ความหมายการทดสอบประสิทธิภาพตรงกับภาษาอังกฤษว่า "Developmental Testing" (การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ) หมายถึงการนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วก็นำไปใช้ทดลองสอนจริง (Trail Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, น. 459)

5.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

รัตน์ะ บัวสนธ์ (2552 น. 57-59) ได้อธิบายขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรม ดังนี้

- 1) การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) หมายถึงการนำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับบุคคลที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย โดยที่บุคคลดังกล่าวนี้จะคัดเลือกมาจากผู้ที่มีคุณลักษณะเป็นตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย 3 คน ได้แก่ ผู้ที่มีคุณลักษณะสูง ปานกลาง และต่ำกว่าปานกลาง จากตัวอย่าง เช่น นักวิจัยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง บุคคลสำคัญของชาติไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักวิจัยก็จะคัดเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับสูงกว่าค่าเฉลี่ยมา 1 คน และคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนในระดับปานกลางหรือใกล้ ๆ ค่าเฉลี่ยมา 1 คน และคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาอีก 1 คน การทดลองใช้นวัตกรรมที่เรียกว่าการประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่งนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อตรวจสอบว่านวัตกรรมดังกล่าวนั้นมีความเกี่ยวข้อง สร้างแรงจูงใจให้กับบุคคลที่มีลักษณะเป็นตัวแทนของกลุ่มเป้าหมายเพียงไร คำสั่ง คำชี้แจง และรายละเอียดที่มีในนวัตกรรมนั้น บุคคลเหล่านี้มีความรู้และความเข้าใจหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงนวัตกรรมให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป การประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง นั้นจึงมุ่งไปที่การค้นหาข้อจำกัดที่ได้จากคำแนะนำ บอกเล่าของบุคคลที่มีคุณลักษณะเป็นตัวแทนของคุณลักษณะกลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่เป็นสำคัญเพื่อนำคำแนะนำที่ได้นี้มาปรับปรุงนวัตกรรมตามที่กล่าวนั่นเอง

2) การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก หมายถึง นำนวัตกรรมที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนมากขึ้น เช่น อาจจะใช้การประเมินแบบหนึ่งต่อสาม (1:3) หรือแบบหนึ่งต่อสี่ (1:4) ก็ได้ ซึ่งก็หมายถึงต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวน 9 คน แบ่งเป็นมีคุณลักษณะสูงกว่าปานกลาง 3 คน ปานกลาง 3 คน ต่ำกว่าปานกลาง 3 คน ในกรณีการประเมินแบบหนึ่งต่อสาม แต่ถ้าเป็นแบบหนึ่งต่อสี่ก็ต้องใช้กลุ่มบุคคลจำนวนทั้งสิ้น 12 คน การประเมินประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็กนี้จะมีการวิเคราะห์หาค่าบ่งบอกดัชนีหรือเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่เรียกว่า E_1 / E_2 โดยที่เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของนวัตกรรมการศึกษาเท่าที่นิยมใช้จะมีอยู่สามเกณฑ์ ได้แก่ 75/75 หรือ 80/80 และ 90/90 การจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพนวัตกรรมการศึกษาเกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งจากสามเกณฑ์นี้ มีหลักพิจารณาว่าถ้านวัตกรรมการศึกษานั้น ๆ มุ่งแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะซับซ้อนหรือมีเนื้อหาสาระค่อนข้างยากก็จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 แต่ถ้ามีเนื้อหาสาระไม่ยากมากนักมุ่ง แก้ไขปัญหา หรือพัฒนาความสามารถของผู้เรียนที่มีลักษณะปานกลางจะนิยมใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 มากที่สุด ในทำนองเดียวกัน ถ้าเป็นนวัตกรรมที่มีเนื้อหาสาระมุ่งปฏิบัติหรือมุ่งพัฒนาจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติ (Psychomotor Domain) จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 90/90 นอกจากจะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพตามหลักการที่กล่าวแล้ว สิ่งที่น่ามาพิจารณาประกอบในการเลือกใช้เกณฑ์ก็คือ พื้นฐานความรู้เดิม หรือความสามารถทางการเรียนรู้ของกลุ่มผู้ได้รับการทดลองใช้ และกลุ่มเป้าหมายด้วยเช่นกัน เมื่อนวัตกรรมการศึกษาผ่านการหาประสิทธิภาพ และได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว ก็อุปมาดั่งสินค้าที่ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐานอาหารและยา (อย.) ก่อนที่จะวางจำหน่ายในท้องตลาด หรือนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายในขั้นต่อไปนั่นเอง

ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

1 ความหมายของความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ได้มีนักการศึกษาวิทยาศาสตร์หลายท่านให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

Piltz and Sound (1987, p. 4) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นกระบวนการคิดการกระทำเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ส่วนผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เน้นถึงความริเริ่ม โดยมุ่งเน้นที่การพัฒนาความคิดเพื่อให้ได้ผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ที่มีความแปลกใหม่ มีศิลปะ นอกจากนี้บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ควรจะมีความสามารถ คือ

1. ความสามารถในการจดจำปัญหา
2. ความสามารถในการผลิตความคิดใหม่
3. ความสามารถในการจัดระเบียบความคิด
4. ความสามารถในการประเมินผล

Moravesik (1981, p222-223) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ว่าหมายถึง การคิดค้นหาความรู้ใหม่ ๆ อันเป็นอันตบสนองความมุ่งหมาย 3 ประการทางวิทยาศาสตร์ คือ

1. เพื่อเป็นพื้นฐานของเทคโนโลยี
2. เพื่อตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของมนุษย์ ซึ่งพยายามที่จะรู้และอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นรอบ ๆ ตัว ได้
3. เพื่อก่อผลกระทบต่อทัศนคติของคนที่มีหน้าที่ (ของปัจเจกชน) ที่มีต่อสังคม

กชพรรณ เกสัชชา (2560, น. 21) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หมายถึงความสามารถของกระบวนการคิดในการแก้ปัญหาโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้สิ่งแปลกใหม่และมีคุณค่าซึ่งสามารถแสดงออกได้ 4 ด้านคือความคิดคล่อง ความยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดละออ

ไพลิน แก้วดก (2561, น. 35) ได้ให้ความหมายความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หมายถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยอาศัยความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของบุคคลเป็นการคิดหลายทิศทาง ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออมีเป้าหมายเพื่อตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นในการคิดประดิษฐ์และสร้างสรรค์เครื่องมือ เครื่องจักรตลอดทั้งเทคโนโลยีซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษยชาติ

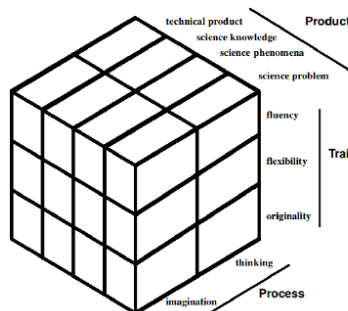
สมรค์ อินทวิมลศรี (2560, น. 23-24) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดอย่างรวดเร็ว หลากหลายแนวทาง มีความหมายและเป็นประโยชน์ต่อวิทยาศาสตร์นำไปสู่การแก้ปัญหา หรือการสร้างสิ่งประดิษฐ์

วัชรภรณ์ แสนนา (2565, น. 42) ได้สรุปความหมายของไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ และการจินตนาการ และการรวบรวมความรู้ความคิดเดิมอย่างหลากหลาย และรวดเร็ว แล้วสร้างเป็นความรู้ ความคิดใหม่ สามารถคิดนอกกรอบ มีผลงานการคิด สามารถริเริ่ม และ สร้างสรรค์ผลงาน หรือสิ่งใหม่ ๆ จากการใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ รวมถึงความสามารถในการ ค้นหาปัญหาและใช้องค์ความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาได้

จากการศึกษาความหมายสามารถสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสมองที่คิดอย่างหลากหลายครอบคลุมนำไปสู่การค้นพบสิ่งแปลกใหม่ด้วยวิธีคิดดัดแปลง ให้เกิดสิ่งใหม่รวมทั้งความสามารถในการคิดด้านวิทยาศาสตร์ และการจินตนาการ สร้างเป็นความรู้ความคิดใหม่ สามารถคิดนอกกรอบ มีผลงานการคิด สามารถริเริ่ม และสร้างสรรค์ผลงาน หรือสิ่งใหม่ ๆ จากการใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ

2 โครงสร้างของการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

Einstein and Infel (1938) แนะนำว่า โครงสร้างของปัญหานั้นมีความสำคัญมากกว่าวิธีการแก้ไข ซึ่งอาจหมายถึง ทักษะทางคณิตศาสตร์และการทดลอง ในส่วนของผลผลิตจะถูกแสดงในมิติที่ไอน์สไตน์ (Einstein) ได้ออกมาให้ความเห็นในด้านภาษา ในการพูดและเขียน ดูเหมือนจะไม่มีนัยสำคัญกับกระบวนการ ทางความคิด เขาอ้างถึงสัญญาณทางจิตวิทยา และความมาก หรือน้อย ของภาพที่ชัดเจน หลักของจินตนาการนี้ถูกให้การสนับสนุนโดยนักจิตวิทยา (Gardner, 1983, Johnson-Laird, 1987) แนะนำให้แยกความสร้างสรรค์ทางจินตนาการ และความสร้างสรรค์ ทางความคิดออกจากกัน และได้ถูกนำไปสร้างมิติที่ 3 ของแบบจำลอง คือ กระบวนการ (process) แบบจำลองโครงสร้างความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ 3 มิติ (The three-dimensional Scientific Structure Creativity Model (SSCM)) ซึ่งเกิดขึ้นจากการวิเคราะห์ภาพที่ 1 โดยแสดงถึงโครงสร้างการออกแบบเหมือนกับทฤษฎีพื้นฐานที่วัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์



ภาพ 1 โครงสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (SSCM)

ที่มา : Hu & Adel, 2020, p. 391

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะทางปัญญา และความสามารถในการสร้างหรือประดิษฐ์ และ ศักยภาพในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ ที่แปลกใหม่ ที่มีประโยชน์ต่อสังคม หรือเฉพาะบุคคล โดยมีวัตถุประสงค์ในการประดิษฐ์หรือคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ โดยนำข้อมูลที่ได้รับมาใช้ประโยชน์ อธิบายโครงสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ อย่างละเอียดดังนี้

1. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีความแตกต่างจากความคิดสร้างสรรค์ทั่วไป เริ่มต้นจาก ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จะเน้นในด้านการทดลอง การค้นหาและแก้ไขปัญหา การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบ

2. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถประเภทหนึ่ง โดยโครงสร้างของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จะไม่รวมการคิดที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์แม้ว่า ปัจจัยนั้นจะส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

3. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จะขึ้นอยู่กับความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์

4. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีการใช้โครงสร้างเดิมและมีการพัฒนา โครงสร้าง เช่น เดิมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเดิมและรุ่นใหม่ มีโครงสร้างทางความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ที่เหมือนกัน แต่ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์บางส่วนจะเกิดพัฒนาขึ้นในภายหลัง

5. ความคิดสร้างสรรค์และการคิดวิเคราะห์มีปัจจัยที่แตกต่างกัน แต่อยู่ในฟังก์ชันด้านความสามารถในการคิดเช่นกัน

Rubaaiah Sidek (2020) กล่าวว่าจากการศึกษาของ Hu and Aday's โครงสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (SSCM)(Son Mi Jo, 2009) โครงสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และ Park's (2009) โครงสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โครงสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แสดงดังตาราง 2

ตาราง 2 โครงสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

	SSCM by Hu and A day	Scientific Creativity Model by Son	Model of Scientific Creativity(MSC) by Park
	องค์ความรู้	องค์ความรู้และไม่ใช่องค์ ความรู้	องค์ความรู้
	ผลลัพธ์	ความสามารถทาง วิทยาศาสตร์	ความคิดสร้างสรรค์
ด้าน	คุณลักษณะ (ความคิดที่ แตกต่าง)	ความสามารถในการ สร้างสรรค์แรงจูงใจที่แท้จริง	ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์
	กระบวนการ (การคิด ,จินตนาการ)	บริบทที่สนับสนุน ความคิด สร้างสรรค์	ทักษะการสืบเสาะ อย่าง วิทยาศาสตร์

โครงสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (SSCM) สร้างขึ้นบนพื้นฐานแนวคิดของ กิลฟอร์ด ประกอบด้วย 3 มิติ 24 ช่อง แสดงการเชื่อมต่อแต่ละมิติ (ผลลัพธ์, กระบวนการ และ คุณลักษณะ) จากโครงสร้าง อธิบายได้ว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถทาง ปัญญาเกี่ยวข้องกับผลลัพธ์ทางวิทยาศาสตร์ ทางด้านความคิด และจินตนาการ คล้ายกับรูปแบบ โครงสร้างของ Park's เสนอว่าด้านองค์ความรู้ของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในอนาคต ทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์เป็นสิ่งจำเป็น ที่ใช้ส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา, ฟิสิกส์, เคมี) และทักษะด้านการสืบเสาะ ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จากรูปแบบนี้ ชี้ให้เห็น อย่างชัดเจนว่า องค์ประกอบทั้ง 2 ส่วน ช่วยสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ รายบุคคล และในขณะเดียวกันรูปแบบโครงสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ Son ได้ ประยุกต์จาก โครงสร้างความคิดสร้างสรรค์ของ Amabile (1996) จุดสำคัญ คือความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ขึ้นอยู่กับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ทักษะ และ ทักษะคิด ส่วนของทัศนคติทำให้ รูปแบบนี้แตกต่างกับ 2 รูปแบบที่ผ่านมา

3. องค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

Hu & Adey (2010) ได้สรุปองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตามโมเดลความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Structure Creativity Model: SSCM) ที่สร้างขึ้นประกอบด้วย 3 มิติ ดังนี้

มิติที่ 1 ด้านผลลัพธ์ (Product) เป็นการวัดเกี่ยวกับความรู้ หลักการ และทักษะทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยส่วนประกอบ 4 ส่วน คือ

1. ผลลัพธ์เกี่ยวกับความเชี่ยวชาญเฉพาะเรื่อง (Technical Product)
2. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Science knowledge)
3. ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ (Science phenomena)
4. ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Science problem)

มิติที่ 2 ด้านคุณลักษณะ (Trait) เป็นการวัดด้านความคิดสร้างสรรค์โดยยึดตามกรอบแนวคิดของ Torrance ประกอบด้วยส่วนประกอบ 3 ส่วนคือ

1. ความคิดคล่อง (Fluency)
2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)
3. ความคิดริเริ่ม (Originality)

มิติที่ 3 ด้านกระบวนการ (Process) เป็นการวัดกระบวนการคิดและการใช้จินตนาการ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. การคิด (Thinking)
2. จินตนาการ (Imagination)

สุรเดช ศรีทา (2561) ได้พัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีได้เสนอองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ 3 ด้าน ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม นอกจากนี้วัชรภรณ์ แสนนา (2565) ได้พัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และเสนอองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ว่ามี 3 ด้าน คือ ด้านความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ (Imagination Science)

สรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 3 มิติ ได้แก่ มิติที่ 1 ด้านผลลัพธ์ (Product) ประกอบด้วยความเชี่ยวชาญเฉพาะเรื่อง (Technical Product) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Science knowledge) ปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ (Science Phenomena) และปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Science Problem) มิติที่ 2 ด้านคุณลักษณะ (Trait) ประกอบด้วย ความคิดคล่อง (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดริเริ่ม (Originality) มิติที่ 3 ด้านกระบวนการ

คิด (Process) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 3 องค์ประกอบ คือ ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ (Imagination Science) ตามแนวคิดของวัชรภรณ์ แสนนา (2565)

4 การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

สำนักงาน ก.พ. (2559 น. 80-81) การคิดเชิงสร้างสรรค์ คือ การวัดความคิดสร้างสรรค์ ได้พัฒนาวิธีการวัดมาเป็นลำดับดังนี้

1) การสังเกต หมายถึง การเฝ้าดูพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกเชิงสร้างสรรค์ Abraha (1927) และ Andrew (1930) ได้ศึกษาความคิดจินตนาการโดยวิธีการสังเกตและการทำกิจกรรมเรียนแบบการทดลอง และการปรับปรุงตกแต่งสิ่งต่าง ๆ การแสดงละคร การใช้คำอธิบาย และบรรยายให้เกิดภาพพจน์ชัดเจน การเล่านิทาน การแต่งเรื่องใหม่ การเล่นเกม คิดเกมใหม่ ๆ ตลอดจนพฤติกรรมที่แสดงความรู้สึกซาบซึ้งต่อความงาม เป็นต้น

2) การวาดภาพ หมายถึง การให้เด็กวาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนดเป็นการถ่ายทอดความคิดเชิงสร้างสรรค์ ออกมาเป็นรูปธรรมและสามารถสื่อความหมายได้สิ่งเร้าที่กำหนดให้อาจเป็นวงกลมหรือสี่เหลี่ยม ภาพเส้นเปิดและให้วาดภาพต่อเติมให้เป็นภาพที่สมบูรณ์ตามจินตนาการของตนซิมป์สัน (1927) ได้วัดโดยใช้จุดวงกลมเล็ก ๆ 40 จุด จำนวน 50 ชุดเป็นสิ่งเร้าให้วาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนด ซึ่งคาดคะเนความคิดสร้างสรรค์ และพิจารณาจากความคิดคล่องแคล่วความคิดริเริ่ม และความคิดยืดหยุ่น

3) หยอดหมึก หมายถึง การเฝ้าดูพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกเชิงสร้างสรรค์ Abraha (1927) และ Andrew (1930) ได้ศึกษาความคิดจินตนาการโดยวิธีการสังเกตพฤติกรรมการเล่นและการทำกิจกรรมการเรียนแบบการทดลอง การปรับปรุงและตกแต่งสิ่งต่าง ๆ การแสดงละครการใช้คำอธิบายและบรรยายให้เกิดภาพพจน์ชัดเจนการเล่านิทานการแต่งเรื่องใหม่การเล่นการคิดเกมใหม่ ๆ ตลอดจนพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความรู้สึกซาบซึ้งต่อความงาม เป็นต้น

4) การเขียนเรียงความและงานศิลปะ หมายถึง การให้เขียนเรียงความจากหัวข้อที่กำหนดและการประเมินจากงานศิลปะ นักจิตวิทยามีความเห็นสอดคล้องกันว่าประณตศึกษาจัดเป็นช่วงพฤติกรรมวิกฤตของการพัฒนา ความคิดเชิงสร้างสรรค์ความสนใจในการเขียนสร้างสรรค์และการแสดงออกเชิงสร้างสรรค์งานศิลปะจากการศึกษาประวัติบุคคลสำคัญของ นักประดิษฐ์นักวิทยาศาสตร์เอกของโลก เช่น นิวตันเจมส์ ฮิลเลอร์ และปาสคาน พบว่าบุคคลเหล่านี้และแสดงความคิดสร้างสรรค์ด้วยการประดิษฐ์และสร้าง ผลงานชิ้นแรกเมื่ออยู่ประณตศึกษาเป็นส่วนใหญ่ โคลวิน (1962) ได้ใช้วิธีให้เขียนเรียงความวัดความคิดแปลกใหม่ ความมีจินตนาการ ความมีอารมณ์ขันจากสิ่งที่ได้เขียนออกมาเป็นต้น สตีเฟนสัน (1849) ก็ได้ทดลองให้เด็กเขียนคำกลอน ส่วนทอแรนซ์ (1963, p. 80-81)

ก็ได้คิดวิธีให้เด็กเขียนเรียงความ โดยกำหนดหัวข้อที่คาดคิดไม่ถึง เช่น “ผู้ชายที่ร้องไห้” “ครูที่ไม่พูด” “สุนัขที่ไม่เห่า” เป็นต้น ซึ่งพบความคิดแปลก ๆ ใหม่ ๆ น่าสนใจจากจินตนาการ

5) แบบทดสอบ หมายถึง การให้เด็กทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มาตรฐานซึ่งเป็นผลมาจากการวิจัยเกี่ยวกับธรรมชาติของความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มีทั้งใช้ภาษาเป็นสื่อ และที่ใช้ภาพเป็นสื่อ เพื่อเร้าให้เด็กแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ แบบทดสอบมีการกำหนดเวลาด้วยปัจจุบันก็เป็นที่ยอมรับใช้กันมากขึ้น เช่น แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ เป็นต้น

Jellen and Urban (1989, pp. 78-86) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ที่ชื่อว่า TCT-DP (The Test for Creative Thinking Drawing Production) ซึ่งสร้างขึ้นตามนิยามว่า การคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การคิดอย่างมีสาระเชิงนวัตกรรม มีจินตนาการและเป็นความคิดอเนกนัย ซึ่งรวมถึงความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) ความกล้าเสี่ยง (Risk-Taking) และอารมณ์ขัน (Humor) โดยลักษณะของแบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์นี้ จะให้ผู้เข้ารับการทดสอบแสดงความสามารถทางการคิดอย่างมีสาระด้วยการต่อเติมภาพที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นกรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดประมาณ 5 x 5 ตารางนิ้ว ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้จะมีภาพเส้นและจุดอยู่ 5 แห่ง และอยู่นอกกรอบอีก 1 แห่ง รวมเป็น 6 แห่ง

Wallach and Kogan (1965) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบที่ครอบคลุมองค์ประกอบของการคิดสร้างสรรค์มากที่สุด ขณะนี้พบว่าถ้าใช้แบบทดสอบทุกฉบับที่วอลลาชและโคแกนสร้างขึ้นกับเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย แล้วจะสามารถจำแนกเด็กที่มีการคิดสร้างสรรค์ได้แบบทดสอบประกอบด้วยคำถามต่าง ๆ เช่น 1) บอกของทุกสิ่งที่คุณคิดได้ที่มีลักษณะกลม 2) บอกของทุกสิ่งที่มีเสียง 3) บอกของทุกสิ่งที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และ 4) บอกของทุกสิ่งที่มีล้อวงกลมเคลื่อนที่ได้

Torrances E.P. (1966) ศาสตราจารย์ ดร. อี พอล ทอแรนซ์ แห่งมหาวิทยาลัยจอร์เจีย สหรัฐอเมริกา เป็นผู้พัฒนาเครื่องมือวัดการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีทั้งแบบสำรวจ แบบทดสอบ หลายรูปแบบสำหรับแบบทดสอบ ทอแรนซ์ได้พัฒนาขึ้นภายในขอบเขตและ เนื้อหาการศึกษา ซึ่งเป็นโปรแกรมการวิจัยระยะยาวที่เน้นเฉพาะประสบการณ์ในห้องเรียน ที่จะสนับสนุนและเร้าให้เด็กเกิดการคิดสร้างสรรค์แบบทดสอบวัดการคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ มีดังต่อไปนี้แบบวัดการคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพ (Thinking Creatively with Pictures) แบบทดสอบการคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยเสียงและภาษา (Thinking Creatively with sounds and Words: Sounds and Images) แบบทดสอบการคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษา (Thinking Creatively with words)และแบบทดสอบการคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยการปฏิบัติและการเคลื่อนไหว (Thinking Creatively in Action and Movement) โดยแบบวัดการคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพ (Thinking Creatively

with pictures) มี 2 แบบ คือ แบบ ก และแบบ ข โดยมีลักษณะเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน แบบทดสอบการคิดสร้างสรรค์โดยใช้ภาษาเป็นสื่อเหมาะสำหรับเด็กชั้นประถมศึกษาตอนปลาย – ระดับอุดมศึกษา

สุรเดช ศรีทา (2561) ได้พัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นข้อสอบประเภทอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ใช้หลักการคิดสร้างสรรค์ของ Torrance (1970) มาสร้างเครื่องมือที่ใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 3 ด้าน คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ด้านละ 2 ข้อ และมีเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics)

วัชรภรณ์ แสนนา (2565) ได้พัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้ศึกษาองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์คือองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 3 มิติ ได้แก่ มิติที่ 1 ด้านผลลัพธ์ (Product) ประกอบด้วย ความเชี่ยวชาญเฉพาะเรื่อง (Technical product) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Science knowledge) ปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ (Science phenomena) และปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Science problem) มิติที่ 2 ด้านคุณลักษณะ (Trait) ประกอบด้วย ความคิดคล่อง (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดริเริ่ม (Originality) มิติที่ 3 ด้านกระบวนการคิด (Process) ประกอบด้วย กระบวนการคิด (Thinking) จินตนาการ (Imagination) ซึ่งในการพัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางด้านวิทยาศาสตร์ครั้งนี้สร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ครอบคลุมองค์ประกอบในหลายมิติตามโครงสร้างแบบวัดเครื่องมือมีลักษณะแบบข้อสอบเขียนตอบ ครอบคลุมองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 3 ด้าน คือ ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ (Science Imagination) จำนวน 8 ข้อ

จากการที่ได้ศึกษาแนวทางการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ข้างต้น ผู้วิจัยพิจารณาแล้วเครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับงานวิจัยนี้ คือ เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics) ที่ประเมินชิ้นงานที่สะท้อนการมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ (Science Imagination)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1 งานวิจัยในประเทศ

สุรเดช ศรีทา (2561) ได้วิจัยพัฒนาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม เรื่อง ระบบประสาท มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 27 คน เครื่องมือวิจัยคือ

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมที่เน้นพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 6 แผน และเก็บข้อมูลด้วยแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยวัดก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ในช่วงหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน ทั้งในด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

สมโภชน์ พูลเขตกิจ (2563) ได้วิจัยพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิง ออกแบบเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปี ที่ 6 มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อ เสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ตามเกณฑ์ 75/75 2) ทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตาม กระบวนการวิจัยและการพัฒนา (Research and Development) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนหนองฉางวิทยา จำนวน 36 คน เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการ สร้างสรรค์และนวัตกรรม แบบประเมินทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม และแบบประเมิน ทักษะการทำงานเป็นทีม ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อ เสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพ 75.00/76.19 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะด้านการสร้างสรรค์และ นวัตกรรมหลังจากการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อเสริมสร้างทักษะด้าน การสร้างสรรค์และนวัตกรรมอยู่ในระดับดีมาก

สุภรัตน์ เกศณรายณ์ (2565) ได้วิจัยพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิด เชิงออกแบบสำหรับสร้างนวัตกรรม ในการรับมือการแพร่ระบาดของโรคโควิด เพื่อส่งเสริมความเป็น พลเมือง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความเป็นพลเมืองหลัง เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ สำหรับสร้างนวัตกรรมในการรับมือ การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 2) ศึกษาทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม หลังเรียนด้วยกิจกรรม การเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบสำหรับสร้างนวัตกรรมในการรับมือการแพร่ระบาดของ โรคโควิด-19 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ห้องเรียนที่ 6/1 จำนวน 31 คน ภาค เรียน ที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวิทยานุกูลนารี ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 6 มีความเป็นพลเมือง ภาพรวมอยู่ในระดับมาก และนักเรียนมีการสร้างความคิด เกิดความ ตระหนัก และมีความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของชุมชน ต้องการทำประโยชน์ให้ผู้อื่น และแก้ปัญหาให้ ชุมชนนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมในด้านต่าง ๆ 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะการ สร้างสรรค์และนวัตกรรม ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

กัลยา มั่นประสงค์ และสกนธ์ชัย ชะนูนันท (2565) ได้วิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมทางวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องพลังงานกับชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมทางวิทยาศาสตร์ เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการผ่านเกมทางวิทยาศาสตร์จากนั้นนำความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชามาใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่ผู้วิจัยที่ได้กำหนดในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนในแต่ละวงปฏิบัติการวิจัย ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มมากขึ้นอยู่ในระดับสูง ทั้งนี้จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามากยิ่งขึ้นไป

รัตนวิษฐ์ เพ็ญรัตน์ธิรัญ (2565) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมแนะแนวโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนในระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลการพัฒนากิจกรรมแนะแนวโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียน ในระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบกิจกรรมแนะแนว โดยจัดการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ในการวางแผนและออกแบบกิจกรรมแนะแนวกับครูแนะแนวและอาจารย์ทางจิตวิทยาการศึกษาที่มีประสบการณ์ 10 ปี ขึ้นไป จำนวน 3 ครั้ง จำนวน 5 ท่าน ซึ่งชุดกิจกรรมแนะแนวที่พัฒนาขึ้น มีจำนวน 14 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 ปฐมนิเทศและสร้างสัมพันธภาพ จำนวน 1 กิจกรรม กิจกรรมที่ 2 – 13 กิจกรรมทักษะ 4Cs จำนวน 12 กิจกรรม และกิจกรรมที่ 14 กิจกรรมปัจฉิมนิเทศและยุติการเข้าร่วมกิจกรรม นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมแนะแนวมีคะแนนทักษะ 4Cs หลังการทดลองและติดตามผลการทดลอง 1 เดือนสูงกว่าก่อนการทดลอง เมื่อเปรียบเทียบกับการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียวแบบวัดซ้ำ พบว่าคะแนนเฉลี่ยทักษะ 4Cs ก่อนการทดลองและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนหลังการทดลอง (Posttest) สูงกว่าคะแนนก่อนการทดลอง (Pretest) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 คะแนนติดตามผลการทดลอง 1 เดือน (Follow up) สูงกว่าคะแนนก่อนการทดลอง (Pretest) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 และคะแนนหลังการทดลอง (Posttest) และคะแนนติดตามผลการทดลอง 1 เดือน (Follow up) ไม่แตกต่างกัน และนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมแนะแนวในระดับมากที่สุด

นฤมล กุลสีบ (2563) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาความคิดสร้างสรรค์วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) ศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 5 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และ 4) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนลำพอง (ราษฎร์จำเริญบำรุง) ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียนมีจำนวนรวม 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 2) แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ 3) แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และสถิติ t-test Dependent Sample ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์วิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มผ่านเกณฑ์ จำนวน 5 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 83.33 มีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 1 กลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 16.67 2) พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มนักเรียนทุกกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.38 - 2.94 อยู่ในระดับดีคิดเป็นร้อยละ 100 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วัชรภรณ์ แสนนา (2565) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยข้อคำถาม 8 ข้อ ใช้วัดครอบคลุม 3 ด้าน คือ ด้านความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ (Imagination Science) มีระยะเวลาในการทำแบบวัดที่เหมาะสมที่ข้อละ 7 นาที ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้านความตรงเชิงเนื้อหา มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60 - 0.80 2) ค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.387 ถึง 0.677 อำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.208 ถึง 0.448 และค่าความเชื่อมั่น (α) แบ่งออกเป็นด้านความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น และด้านจินตนาการทางวิทยาศาสตร์เท่ากับ 0.747 , 0.704 และ 0.786 ตามลำดับ 3) เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีระดับความคิดสร้างสรรค์ 5 ระดับ ได้แก่ ระดับสูงมาก, ระดับสูง, ระดับปานกลาง, ระดับต่ำ และ ระดับต่ำมาก และ 4) ระดับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 360 คน พบว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ ระดับปานกลาง ระดับสูง ระดับต่ำมาก และระดับสูงมากร้อยละ 30.56, 29.45, 26.94, 8.61 และ 4.44 ตามลำดับ

2 งานวิจัยต่างประเทศ

Jui-Che Tu , Li-Xia Liu and Kuan-Yi Wu (2018) ได้ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพ การเรียนรู้ของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด การคิดเชิงออกแบบในการศึกษาการออกแบบเชิงบูรณาการ เนื่องจากความต้องการทางอุตสาหกรรมและอิทธิพลของนโยบายภาครัฐ หัวข้อการศึกษาด้านการออกแบบได้รับความสนใจอย่างมาก เพื่อปรับตัวให้เข้ากับสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การเรียนรู้ตามแนวคิดการออกแบบมาเพื่อเสริมสร้างความเป็นมืออาชีพ และความสามารถในการบูรณาการของการออกแบบเหล่านั้นควรปรับวิชาเอกด้วย ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้ของ Stanford Design Thinking แตกต่างจากวิธีการสอนแบบดั้งเดิม วิธีการแก้ปัญหาที่มุ่งเน้นคนนำเสนอสิ่งที่สร้างสรรค์ จากความต้องการของมนุษย์ ให้ความสำคัญกับการสื่อสารแบบบูรณาการในทีมและความร่วมมือและการแลกเปลี่ยนความสามารถแบบสหวิทยาการนับเป็นรูปแบบการสอนแบบใหม่ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมการออกแบบในการศึกษานี้ ได้มีการนำ Stanford Design Thinking มาใช้กับการออกแบบบูรณาการการศึกษาหลักสูตรเป็นกลยุทธ์การสอนเชิงสร้างสรรค์และวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการถูกนำมาใช้สำรวจประสิทธิภาพการเรียนรู้ของวิธีคิดเชิงออกแบบ จากการค้นพบการออกแบบวิธีการคิดสามารถปรับปรุงการสอน สามารถส่งเสริมการมีส่วนร่วมของนักเรียนผ่านการสัมภาษณ์ จะส่งเสริมในเชิงบวกปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครู และทำให้นักเรียนตั้งใจเรียนมากขึ้นแรงบันดาลใจจากวิธีการสอนนี้ นักเรียนสามารถค้นหาการทดสอบผลิตภัณฑ์ได้เพื่อทบทวนการออกแบบของตนแนวคิดและพัฒนาแรงจูงใจที่แข็งแกร่งในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

Machdel Matthee and Marita Turpin (2019) ได้กล่าวว่าบทบาทของการออกแบบ และความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาให้นักเรียนต้องสร้างสิ่งประดิษฐ์โดยใช้ Maker Space ของมหาวิทยาลัย ต้องใช้ 5 ขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบตามแนวทางการคิดเชิงออกแบบของ Stanford d.school มีการนำเสนอหลักสูตรตั้งแต่ปี 2559 เชื่อได้ว่าหลักสูตรมีคุณค่าและถือว่าทักษะเหล่านั้นไปประยุกต์ใช้กับหลักสูตรอื่นได้เช่นเดียวกับที่อื่น ๆ ในชีวิตของพวกเขา พวกเขายังชี้ให้เห็นคุณค่าที่ถือไว้สำหรับอนาคตของพวกเขาในฐานะผู้ปฏิบัติงานด้าน IS เป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินงานของเราอย่างต่อเนื่อง

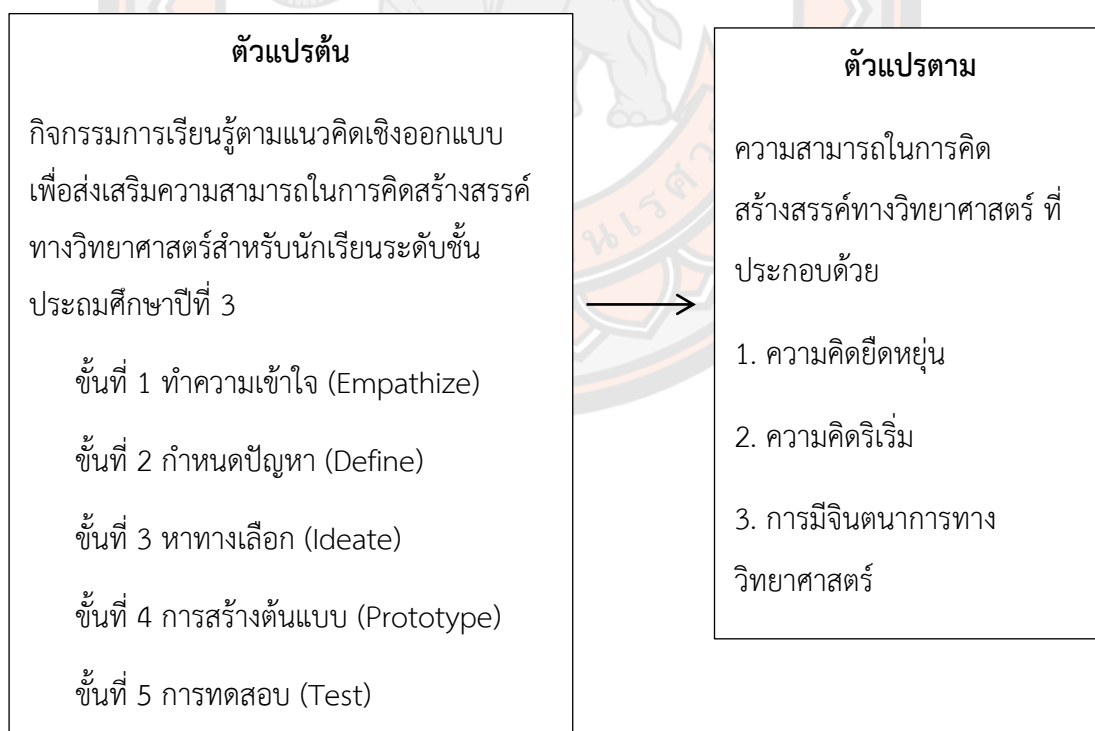
Jan Auernhammer and Bernard Roth (2020) ได้ศึกษาเกี่ยวกับที่มาและวิวัฒนาการของการออกแบบของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดการคิด: จากการออกแบบผลิตภัณฑ์สู่การคิดเชิงออกแบบ การจัดการนวัตกรรม ผลการศึกษาพบว่า สามารถสรุปที่มาและวิวัฒนาการของการออกแบบที่มีอิทธิพลมากที่สุดขั้นหนึ่ง มุมมองการคิดในวาทกรรมการจัดการนวัตกรรม การศึกษาครั้งนี้กล่าวถึงการวิพากษ์วิจารณ์การคิดเชิงออกแบบที่สำคัญ 2 ประการ กล่าวคือ ในเชิงทฤษฎีและสร้างความชัดเจน นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นถึงความเห็นอกเห็นใจ และความคิดสร้างสรรค์นี้แนวปฏิบัติด้านการ

ออกแบบก้าวข้ามไปสู่การจัดการนวัตกรรมอย่างรอบด้าน การวิเคราะห์วิจัยของเราวิวัฒนาการของปรัชญาการออกแบบ และแนวทางปฏิบัติที่พัฒนาที่มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดมหาวิทยาลัยตั้งแต่ พ.ศ. 2500 ถึง 2548 ผ่านการวิเคราะห์เอกสาร ระบุการออกแบบคุณภาพที่คงเส้นคงวามาหลายทศวรรษ ความชัดเจนและข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับการจัดการที่ขับเคลื่อนด้วยการออกแบบนวัตกรรม คุณสมบัติการออกแบบเหล่านี้ อธิบายการคิดเชิงออกแบบในฐานะกระบวนการทางปัญญา การปฏิบัติอย่างสร้างสรรค์ องค์กรงานประจำและวัฒนธรรมการออกแบบ พวกเขาเน้นการค้นหาความต้องการที่ลึกซึ้ง และปัญหาท้าทายถอดเป็นการออกแบบที่จับต้องได้ สร้างคุณค่าให้กับผู้คนปรัชญาการออกแบบนี้มีรากฐานมาจากทฤษฎีจิตวิทยามนุษยนิยม โดยเฉพาะอย่างยิ่งบนความคิดสร้างสรรค์และคุณค่าของมนุษย์ การทำงานร่วมกันระหว่างนักจิตวิทยานักวิจัยและนักออกแบบอุตสาหกรรมได้สร้างความคิดสร้างสรรค์ และค่านึงถึงมนุษย์เป็นศูนย์กลางแนวทางการออกแบบหรือ ที่รู้จักกันในปัจจุบันว่าเป็นการคิดเชิงนอก จากนั้นยังมีโครงสร้างการจัดการนวัตกรรมของคุณภาพ การออกแบบที่จำเป็นสำหรับการพัฒนา เน้นย้ำว่าการพัฒนาวัฒนธรรมการออกแบบที่สร้างสรรค์ซึ่งผู้คนมีคุณค่าความสามารถ และความเชื่อมั่นของมนุษย์ที่จะร่วมกันค้นหาอย่างต่อเนื่อง ปัญหาและความต้องการที่เกิดขึ้นใหม่และมีส่วนร่วมผ่านการออกแบบที่จับต้องได้ทำให้เกิดยุคแห่งนวัตกรรมและโดยหลักแล้วคือการจัดการนวัตกรรม

จากการศึกษางานวิจัย พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อเสริมสร้างความเป็นมืออาชีพและความสามารถในการบูรณาการของการออกแบบ ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้การคิดเชิงออกแบบของ Stanford Design Thinking มีความแตกต่างจากวิธีการสอนแบบเดิมซึ่งมีวิธีการแก้ปัญหามุ่งเน้นที่ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหาจากการระดมความคิดนำเสนอสิ่งที่สร้างสรรค์จากความต้องการของผู้ใช้ ความสำคัญกับการสื่อสารแบบบูรณาการในทีมและความร่วมมือและการแลกเปลี่ยนความสามารถนับเป็นรูปแบบการสอนแบบใหม่ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม การออกแบบเป็นแนวคิดและนวัตกรรมใหม่ ๆ สำหรับการแก้ไขปัญหาที่ตรงจุด ตามวิถีทางที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุด บนพื้นฐานของการพิจารณาตามความต้องการของมนุษย์เป็นหลัก เพื่อให้เกิดการสร้างผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรม ตอบโจทย์การแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการอยู่ 5 ขั้นตอน ซึ่งนักเรียนสามารถค้นหาการทดสอบผลิตภัณฑ์ได้เพื่อทบทวนการออกแบบของตนแนวคิดและพัฒนาแรงจูงใจที่แข็งแกร่งในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และยังมีการนำกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบมาพัฒนาให้นักเรียนมีการสร้างความคิด เกิดความตระหนัก และมีความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของชุมชน ต้องการทำประโยชน์ให้ผู้อื่น และแก้ปัญหาให้ชุมชนนำไปสู่การพัฒนาวัฒนธรรมในด้านต่าง ๆ และมีทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม

จากการศึกษางานวิจัยในเรื่องของการพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ (Sciences Imagination) มีแนวทางการพัฒนาความคิดริเริ่ม คิดยืดหยุ่น และมีจินตนาการทางวิทยาศาสตร์มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนสามารถจัดระเบียบทางความคิดและแสดงความคิดที่จะมุ่งหาแนวทางใหม่ที่มีประโยชน์มีคุณค่า นอกจากนั้นแล้วการไขกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เป็นเรื่องวิทยาศาสตร์ในเรื่องเดียวกันและเรื่องอื่นที่เกี่ยวข้องกันได้มีความชำนาญในการคิดและการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ครูผู้สอนต้องมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สนับสนุนแนวความคิดใหม่มีการกำหนดให้นักเรียนทำงานในลักษณะที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกการใช้ความคิด ในการพิจารณาหัวข้อการเรียนรู้ที่นักเรียนสนใจและปรารถนาที่จะเรียน ต้องมีการกระตุ้นให้นักเรียนแสดงออก ซึ่งจินตนาการในทางวิทยาศาสตร์ ในลักษณะที่สัมพันธ์กับการคิดกิจกรรมต่างๆ การตอบคำถาม การสัมผัส หรือสำรวจสิ่งแวดล้อมที่มีความหลากหลาย

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

แหล่งข้อมูล

1. การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ มีจำนวนผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งได้กำหนดคุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 ท่าน โดยเป็นอาจารย์ ในสถาบันอุดมศึกษา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกขึ้นไป สาขาหลักสูตรและการสอน

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน โดยเป็นอาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป สาขาการวัดและประเมินผล

1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดเชิงออกแบบ จำนวน 1 ท่าน โดยเป็นอาจารย์ในสังกัดสถาบันอุดมศึกษา สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกขึ้นไป

2. นักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านฝั่งหมิ่น อำเภอทุ่งเสลี่ยม จังหวัดสุโขทัย จำนวน 1 ห้องเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ดำเนินการ 2 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) นำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ และได้แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสามหลังประชารังสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา เวลา สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อสร้างเสริม ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์ 75/75

2.2 การประเมินแบบกลุ่มเล็ก (1:3) นำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านฝั่งหมิ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 9 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อสร้างเสริม ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์ 75/75

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ใช้เวลา 14 ชั่วโมง ประกอบด้วย 3 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีลักษณะเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ ดำเนินการ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรสถานศึกษาตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตาราง 3 หน่วยการเรียนรู้ มาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว13101

หน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา(ชั่วโมง)
วัสดุรอบตัวเรา	ว3.1 ป.3/1	1. ของเล่น ของใช้อาจมี	14
		ส่วนประกอบหลายส่วน และ	
	ว3.1 ป.3/2	อาจทำจากวัสดุหลายชนิดซึ่งมีสมบัติแตกต่างกัน	
	ว3.2 ป.3/1	2. วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกันจึงใช้ประโยชน์	
	ว3.2 ป.3/2	ต่างกัน	
ว8.1 ป.3/1-3/8	3. การเปลี่ยนแปลงของวัสดุอาจนำมาใช้ประโยชน์หรือทำให้เกิดอันตรายได้		
รวม			14

จากตาราง 3 แสดงหน่วยการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถนำมาสร้างเป็นเนื้อหาของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 3 เรื่องดังนี้

กิจกรรมที่ 1 สสำรวจ และคัดเลือกขวดพลาสติกสำหรับสร้างกระถางต้นไม้

กิจกรรมที่ 2 ทำความเข้าใจผู้ใช้ ระบุปัญหา และออกแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

กิจกรรมที่ 3 สร้างต้นแบบ ทดสอบ และปรับปรุงกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนตามแนวการคิดเชิงออกแบบ และศึกษาเอกสารเพื่อนำไปสู่การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

1.3 ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบตามแนวของสแตนฟอร์ดและพฤติกรรมบงชี้ของครูของจักรกฤษณ์ จันทะคุณ (จักรกฤษณ์ จันทะคุณ, 2565) มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ(Empathize) สร้างแรงกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความชอบภายในจิตใจและมีความตระหนักที่ไปจะช่วยเหลือปัญหาหรือความต้องการและครูยังต้องช่วยเสนอแนะ ตรวจสอบแหล่งข้อมูลในการทำความเข้าใจปัญหาหรือความต้องการ โดยการตรวจสอบประเด็นคำถามในแบบสัมภาษณ์หรือแบบสอบถาม สำหรับไปเก็บข้อมูล มีการชี้แนะวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลพานักเรียนลงพื้นที่ในการรวบรวมข้อมูลปัญหาหรือความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา (Define) ให้นักเรียนนำข้อมูลจากการรวบรวมปัญหาความต้องการของ User มาวิเคราะห์ ตีความ โดยใช้วิธีการระดมสมองจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลปัญหาหรือความต้องการนอกจากนี้ครูต้องช่วยแนะนำ ตรวจสอบ การลงข้อสรุปปัญหาหรือความต้องการของ User ว่าเป็น ปัญหาความต้องการหรือจุดอ่อน

ขั้นที่ 3 หาทางเลือก(Ideate) ให้นักเรียนร่วมกันคิดโดยใช้วิธีการระดมสมองทางเลือกในการสร้างนวัตกรรมเพื่อช่วยเหลือปัญหาที่หลากหลายให้ได้มากที่สุด โดยการให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นต่างๆ กันภายในกลุ่ม เห็นคุณค่ากับทุกไอเดียแล้ว ยังช่วยให้ทีมได้ไอเดียที่หลากหลายจำนวนมากในเวลาจำกัดอีกด้วยภายใต้บรรยากาศที่ผ่อนคลาย มีอิสระให้นักเรียนร่วมกันหาทางเลือกนวัตกรรมที่เป็นไปได้โดยใช้วิธีการโหวตจากเสียงข้างมากและครูร่วมตรวจสอบความเหมาะสม

ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ (Prototype) นักเรียนออกแบบต้นแบบนวัตกรรม (Prototype) ตามทางเลือกนวัตกรรมในขั้นตอน Ideat ที่เลือกไว้ ทั้งนี้ให้คำนึงถึงความสอดคล้องกับการแก้ปัญหาหรือความต้องการของ User และเริ่มจากต้นทุนต่ำง่ายครูเป็นโค้ช และอำนวยความสะดวกการออกแบบ Prototype แก่นักเรียน -นักเรียนและครู ร่วมตรวจสอบ Prototype เบื้องต้นก่อนนำไปทดสอบ (Test)

ขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test) นักเรียนนำ Prototype ไปให้ User ทดสอบ/ทดลองใช้ แล้วรับข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) (ประเมินความพึงพอใจ/สัมภาษณ์ค้นหาจุดที่ควรปรับปรุง แก้ไข) แล้วเก็บ Feedback-นักเรียนนำผลการทดสอบ Feedback ที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์/ไม่ Work ไปปรับปรุง -นักเรียนและครูร่วมกันวิเคราะห์จุดที่ต้องปรับปรุง แก้ไข แล้ว ปรับปรุงแก้ไข Prototype จนได้นวัตกรรมที่ตอบสนอง ความต้องการ

1.4 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ใช้เวลาในการเรียน 14 ชั่วโมง ประกอบไปด้วย 3 กิจกรรมการเรียนรู้ได้แก่

กิจกรรมที่ 1 สสำรวจ และคัดเลือกขวดพลาสติกสำหรับสร้างกระถางต้นไม้ 4 ชั่วโมง

กิจกรรมที่ 2 ทำความเข้าใจผู้ใช้ ระบุปัญหา และออกแบบกระถางต้นไม้จากขวด

พลาสติก 4 ชั่วโมง

กิจกรรมที่ 3 สร้างต้นแบบ ทดสอบ และปรับปรุงกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก 6

ชั่วโมง

1.5 นำกิจกรรมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ใช้เวลา 14 ชั่วโมง ประกอบด้วย 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ประกอบด้วย

1.6.1 หัวเรื่อง

1.6.2 สาระสำคัญ

1.6.3 มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

1.6.4 สาระการเรียนรู้

1.6.5 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 5 ขั้นตอน

1.6.6 สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1.6.7 การวัดผลประเมินผล

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่บกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.8 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พร้อมแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ตามแบบประเมินความเหมาะสม ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น.103) โดยพิจารณาระดับความเหมาะสมในภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ซึ่งเกณฑ์ขั้นต่ำในการพิจารณาว่ากิจกรรมการจัดทวการเรียนรู้มีความเหมาะสมต้องมีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1.00 พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.37, S.D. = 0.27$) (ดังภาคผนวก ค หน้า 201) และ

แผนการจัดการเรียนรู้ ภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27, S.D. = 0.31$) (ดัง
ภาคผนวก ค หน้า 204)

1.9 ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการ
คิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในส่วนที่มีความบกพร่อง
ตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้มีความเหมาะสม

1.10 นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปหาประสิทธิภาพ ดังนี้

1.10.1 การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด
เชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและได้แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านฝั่งหมิ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 2
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเก่ง กลาง และอ่อนอย่างละ 1 คน
หาประสิทธิภาพเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา เวลา สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัด
กิจกรรม โดยอธิบายวัตถุประสงค์ และวิธีการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

1.10.2 การประเมินแบบกลุ่มเล็ก (1:3) นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิง
ออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้าน
ฝั่งหมิ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565
จำนวน 9 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียน สูงกว่าปานกลาง 3
คน ปานกลาง 3 คน ต่ำกว่าปานกลาง 3 คน จากการนำคะแนนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 1-2 โดยนำคะแนนมาของนักเรียนมาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปจัดกลุ่มนักเรียน โดย
อธิบายวัตถุประสงค์ และวิธีการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนทราบ เก็บคะแนนจากการทำ
กิจกรรมระหว่างเรียน และเก็บคะแนนจากแบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์หลังเรียน แล้วนำไปวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ยแล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

1.11 ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของผลการใช้นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิง
ออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 และจัดพิมพ์เป็นเอกสารฉบับที่สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษารูปแบบการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากเอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 กำหนดกรอบเนื้อหาและหัวข้อที่ต้องการประเมินดังนี้

2.2.1 การประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยพฤติกรรมบ่งชี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ (Empathize)

ชั้นที่ 2 กำหนดปัญหา (Define)

ชั้นที่ 3 หาทางเลือก (Ideate)

ชั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ (Prototype)

ชั้นที่ 5 ทดสอบ (Test)

2.3 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 103) ซึ่งกำหนดความหมายของความเหมาะสม ดังนี้

5 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมาก

3 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

2 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับน้อย

1 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

2.4 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 103) ซึ่งมีประเด็นการประเมินตามองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งกำหนดความหมายของความเหมาะสม ดังนี้

5 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมาก

3 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

2 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับน้อย

1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

2.4 นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความชัดเจนทางภาษาและความถูกต้องตามเนื้อหาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.5 ปรับปรุงแก้ไข แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1.1 ติดต่อประสานงานกับบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อทำการออกหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยถึงผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจหาความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

1.2 นัดหมายผู้เชี่ยวชาญ พร้อมกับแบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เชี่ยวชาญตามวันและเวลาที่กำหนดเพื่อตรวจสอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์พร้อมทั้งนัดหมายวันและเวลาในการรับแบบประเมินความเหมาะสมดังกล่าวคืน

1.3 รับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และแบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้คืนด้วยตนเองตามวัน และเวลาที่นัดหมายเพื่อนำไปปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.4 นัดหมายผู้เชี่ยวชาญเพื่อเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ และแผนการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมแบบประเมินความเหมาะสม และทำการนัดหมายวัน เวลาในการรับแบบประเมินความเหมาะสมคืน

1.5 รั้งกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และแบบประเมินคืนด้วยตนเองตามวันและเวลาที่นัดหมายเพื่อนำไปทดลองจริง

2. การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อสร้างเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดำเนินการดังนี้

2.1 ติดต่อประสานงานกับทางบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัย เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

2.2 ดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อสร้างเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสามหลังประชารังสรรค์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมของกิจกรรม ภาษา เนื้อหา สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้

2.3 ดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อสร้างเสริม ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสามหลังประชารังสรรค์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน

2.4 นำผลคะแนนผลงานระหว่างเรียนของนักเรียนทุกคนมาคำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละที่ได้ระหว่างใช้กิจกรรม (E_1)

2.5 ทำการประเมินหลังเรียนด้วยแบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ นำผลคะแนนของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการประเมินมาคำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละ (E_2)

2.6 นำคำแนะนำที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อสร้างเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. วิเคราะห์ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และแผนการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการดังนี้

1.1 ตรวจสอบให้คะแนนความเหมาะสมกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ให้คะแนน 5 เมื่อผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นว่ามีเหมาะสมมากที่สุด

ให้คะแนน 4 เมื่อผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นว่ามีเหมาะสมมาก

ให้คะแนน 3 เมื่อผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นว่ามีเหมาะสมปานกลาง

ให้คะแนน 2 เมื่อผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นว่ามีเหมาะสมน้อย

ให้คะแนน 1 เมื่อผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นว่ามีเหมาะสมน้อยที่สุด

1.2 นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 5 ระดับ และแปลความหมายของค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 102-103)

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้/แผนฯ มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้/แผนฯ มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้/แผนฯ มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้/แผนฯ มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 0.00 - 1.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้/แผนฯ มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ที่ใช้คือค่าเฉลี่ย ≥ 3.5 , ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน < 1

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.1 ตรวจสอบให้คะแนนผลงานนักเรียนเป็นรายบุคคล

2.2 นำผลคะแนนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยแล้วคิดเป็นร้อยละ

2.3 นำผลการคำนวณไปเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 เพื่อแปลความหมายของค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนที่ได้ในการประเมินย่อยระหว่างกิจกรรม (E_1)

2.4 ทำการประเมินผลงานหลังเรียนด้วยแบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ นำผลคะแนนของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการประเมิน มาคำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละ (E_2)

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แหล่งข้อมูล

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 2

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสามหลังประชารังสรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 41 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. แบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยอธิบายไว้แล้วในขั้นตอนที่ 1
2. แบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาหนังสือ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ สุธเดช ศรีทา (2561) และวัชรภรณ์ แสนนา (2565) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

2.2 สร้างแบบประเมินการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับนิยามและกำหนดองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดริเริ่ม (Originality) และจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ (Imagination) ที่นักเรียนนำความคิดดังกล่าวไปใช้ประดิษฐ์กระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก

2.3 สร้างเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics) ชนิดแยกส่วนในการตรวจแบบประเมินการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากชิ้นงานกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติกที่นักเรียนออกแบบขึ้น โดยมีประเด็นการประเมินตามองค์ประกอบของการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่ ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดริเริ่ม (Originality) และจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ (Imagination) ซึ่งมี 4 ระดับ ได้แก่ ดีมาก (4) ดี (3) พอใช้ (2) และปรับปรุง (1) คะแนนเต็ม 20 คะแนน

2.4 นำแบบประเมินการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจพิจารณาแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.5 นำเกณฑ์ในการตรวจแบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น เสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

2.6 นำแบบประเมินการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่แก้ไขปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

2.6.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อังคณา อ่อนธานี อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

2.6.2 ดร.สุพรทิพย์ ธนภัทรโชติวัต อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดเชิงออกแบบ

2.6.3 นางสาวเพียว อ่วมภักดี ผู้อำนวยการกลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สุโขทัย เขต 2 ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน + 1 แน่ใจว่าเกณฑ์การประเมินนั้นสอดคล้องกับองค์ประกอบของความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ให้คะแนน 0 ไม่แนใจว่าเกณฑ์การประเมินนั้นสอดคล้องกับองค์ประกอบของ ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ให้คะแนน -1 แน่ใจว่าเกณฑ์การประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับองค์ประกอบของความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

2.7 นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไทย, ม.ป.ป., น. 181) โดยกำหนดเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่า แบบประเมินมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 (ดังภาคผนวก ค หน้า 206)

2.8 นำแบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสามหลังประชารังสรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน ที่เรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์

2.9 นำแบบประเมินไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้ความเชื่อมั่นภายในผู้ประเมิน (Inter-Rater Reliability) โดยผู้ประเมิน 2 คน แล้วนำมาหาค่าสัมประสิทธิ์โคเฮนแคปปา (Cohen's Kappa Coefficient) (Fleiss, J.L., (1971)พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นภายในผู้ประเมินเท่ากับ 0.75 (ดังภาคผนวก ง หน้า 192)

2.10 นำแบบประเมินวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มาจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียน (The One Group Posttest Only Design) (ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2542, น. 154) มีลักษณะดังตาราง 4

ตาราง 4 แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียน

Treatment ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้	Post – test ทดสอบหลังเรียน
X	O

เมื่อ X แทนการเรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เมื่อ O แทนการทดสอบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ก่อนการทดลองผู้วิจัยชี้แจงจุดมุ่งหมายในการวิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ
2. ทดลองจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ใช้เวลาจัดกิจกรรม รวมทั้งหมด 14 ชั่วโมง ดังตาราง 5

ตาราง 5 วันและเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	ชื่อเรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
1	6 กุมภาพันธ์ 2566	กิจกรรมที่ 1 สสำรวจและ คัดเลือกขวดพลาสติก สำหรับสร้างกระถางต้นไม้	2
2	7 กุมภาพันธ์ 2566	กิจกรรมที่ 1 สสำรวจและ คัดเลือกขวดพลาสติก สำหรับสร้างกระถางต้นไม้	2

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	ชื่อเรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
3	8 กุมภาพันธ์ 2566	กิจกรรมที่ 2 ทำความ เข้าใจผู้ใช้ระบุปัญหาและ ออกแบบกระดาษต้นไม้ จากขวดพลาสติก	2
4	9 กุมภาพันธ์ 2566	กิจกรรมที่ 2 ทำความ เข้าใจผู้ใช้ระบุปัญหาและ ออกแบบกระดาษต้นไม้ จากขวดพลาสติก	2
5	14 กุมภาพันธ์ 2566	กิจกรรมที่ 3 สร้างต้นแบบ ทดสอบ และปรับปรุง กระดาษต้นไม้จากขวด พลาสติก	2
6	15 กุมภาพันธ์ 2566	กิจกรรมที่ 3 สร้างต้นแบบ ทดสอบ และปรับปรุง กระดาษต้นไม้จากขวด พลาสติก	2
7	16 กุมภาพันธ์ 2566	กิจกรรมที่ 3 สร้าง ต้นแบบ ทดสอบ และ ปรับปรุงกระดาษต้นไม้จาก ขวดพลาสติก	2
รวม			14

3. ระหว่างการจัดกิจกรรมผู้วิจัยทำหน้าที่โค้ชกระตุ้น อำนวยความสะดวกให้นักเรียน
คิดสร้างสรรค์กระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก ให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เพื่อปรับปรุงแก้ไข
ผลงานจนได้กระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติกที่สามารถใช้งานได้จริง

4. หลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรมผู้วิจัยประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ทาง
วิทยาศาสตร์โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

5. นำผลการประเมินไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

1.1 ตรวจสอบให้คะแนนผลการวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียน โดยมีเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนระหว่าง 20 - 16 แปลว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ระดับดีมาก

คะแนนระหว่าง 15 - 11 แปลว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ระดับดี

คะแนนระหว่าง 10 - 6 แปลว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ระดับพอใช้

คะแนนระหว่าง 5 - 1 แปลว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ระดับปรับปรุง

1.2 นำผลคะแนนมาคำนวณค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละ

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test one sample)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร ดังนี้ (ปกรณัม ประจันบาน, 2552, น. 214)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (ปกรณัม ประจันบาน, 2552, น. 214)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ SD	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum x^2$	แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
$(\sum x)^2$	แทน กำลังสองของคะแนนรวม
n	แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียน
$\sum Y$	แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือ การประกอบกิจกรรมหลังเรียน
A	แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและหรือกิจกรรมการเรียนรู้
B	แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนและหรือกิจกรรมหลังเรียน
N	แทน จำนวนผู้เรียน

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Validity) โดยใช้สูตรหาดัชนีความสอดคล้อง IOC ดังนี้ (ปกรณัม ประจันบาน, 2552, น. 164)

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ IOC	แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
$\sum R$	แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
n	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (Inter- Rater Reliability) โดยใช้สถิติ Kappa ของ Fleiss's kappa statistic (Fleiss, J.L. (1971)

$$k_f = \frac{P - \bar{P}_e}{1 - \bar{P}_e} \quad \text{เมื่อ} \quad \bar{P} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N P_i$$

$$\text{โดยที่} \quad P_i = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^k n_{ij}^2 - n \quad \text{ดังนั้น} \quad \bar{P} = \frac{1}{Nn(n-1)} \sum_{i=1}^N \sum_{i=1}^k n_{ij}^2 - n$$

$$\text{และ} \quad \bar{P}_e = \sum_{j=1}^k P_j^2$$

เมื่อ N แทน จำนวนข้อสอบที่ถูกประเมิน

n แทน จำนวนผู้ประเมินข้อสอบแต่ละข้อ

k แทน จำนวนประเภทของการประเมิน (Number of Categories of Scale)

i แทน ข้อสอบที่ ถูกประเมิน

j แทน ประเภทถูกประเมิน

2.3 การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75 คำนวณได้จากสูตร E_1/E_2 ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 10)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{A} \quad \text{และ} \quad E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N} \times 100}{B}$$

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในกิจกรรม

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ของผู้เรียน

$\sum X$ แทน คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและหรือการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
ระหว่างเรียน

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือการ
ประกอบกิจกรรมหลังเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและหรือกิจกรรมการเรียนรู้

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนและหรือกิจกรรมหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

3. สถิติทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว (one sample t-test) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543)

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{S / \sqrt{n}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้ทดสอบ

\bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ_0 แทน ค่าเฉลี่ยของประชากร

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

1. ได้กิจกรรมการเรียนรู้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 สสำรวจและคัดเลือกขวดพลาสติกสำหรับสร้างกระดาษต้นไม้ กิจกรรมที่ 2 ทำความเข้าใจผู้ใช้ ระบุปัญหาและออกแบบกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก กิจกรรมที่ 3 สร้างต้นแบบ ทดสอบ และปรับปรุงกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก มีขั้นตอนจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ (Empathize) ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา (Define) ขั้นที่ 3 หาทางเลือก (Ideate) ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ (Prototype) และขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test) ผลการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ นำเสนอตั้งตาราง 6

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ			
1.1	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำความเข้าใจและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนด	4.33	0.58	มาก
1.2	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทางในการจัดการปัญหา	4.00	1.00	มาก
1.3	กิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
1.4	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันคิด รวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์	4.33	0.58	มาก
2	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา			
2.1	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดจนสามารถระบุความต้องการของผู้กลุ่มเป้าหมายได้	4.00	0.00	มาก
2.2	กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการค้นคว้ารวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3	กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้วางแผนในการแก้ปัญหาและตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้	4.33	0.58	มาก
2.4	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนวิเคราะห์ความต้องการที่แท้จริงของกลุ่มเป้าหมายและวัสดุที่ใช้เป็นเงื่อนไขในการออกแบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
3	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 3 ระดมความคิด			
3.1	กิจกรรมส่งเสริมนักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลระดมความคิดวางแผนขั้นตอนการสร้างผลิตภัณฑ์	4.33	0.58	มาก
3.2	กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการหาคำตอบจนนำมาสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์	4.00	0.00	มาก

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
3.3	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ กิจกรรมเขียนแนวทางเลือกในการสร้างผลิตภัณฑ์	4.33	0.58	มาก
3.4	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และตัดสินใจเลือก แนวทางที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่การสร้างต้นแบบ	4.33	0.58	มาก
4	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก			
4.1	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้ตัดสินใจในการ เลือก ต้นแบบที่ได้วางแผนและศึกษาข้อมูลไว้	4.67	0.58	มากที่สุด
4.2	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้สร้างต้นแบบ ตามแผน ที่วางไว้เป็นอย่างดีเป็นระบบ	4.33	0.58	มาก
4.3	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้ วางแผนการทำงาน	4.67	0.58	มากที่สุด
4.4	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของ กลุ่มเป้าหมาย	4.33	0.58	มาก
5	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 5 ทดสอบ			
5.1	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนนำผลงานต้นแบบ มาทดสอบ	4.00	0.00	มาก
5.2	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนแก้ไขปรับปรุง พัฒนาต้นแบบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น	4.33	0.58	มาก
5.3	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนนำผลงานต้นแบบ ไปรับข้อมูลป้อนกลับเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข	4.33	0.58	มาก
5.4	กิจกรรมส่งเสริมให้ครูเป็นผู้อำนวยการ สะดวก ให้คำปรึกษาตรวจสอบการนำข้อมูล ป้อนกลับมารับต้นแบบให้ตรงตามความต้องการ ผู้ใช้	4.33	0.58	มาก
	รวม	4.37	0.27	มาก

จากตาราง 6 พบว่าผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิด
เชิงออกแบบเพื่อสร้างเสริม ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน โดยภาพรวมมีความ

เหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.27) เมื่อพิจารณาในแต่ละชั้น พบว่าชั้นที่มีความเหมาะสมมากที่สุด คือชั้นที่ 2 กำหนดปัญหา ข้อ 2.4 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนวิเคราะห์ความต้องการที่แท้จริงของกลุ่มเป้าหมายและวัสดุที่ใช้เป็นเงื่อนไขในการออกแบบ ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) และชั้นที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด ชั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ ข้อ 1.2 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทางในการจัดการปัญหา ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.00) ชั้นที่ 2 ระดมสมอง ข้อ 3.2 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการหาคำตอบจนนำมาสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์ ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.00) และชั้นที่ 5 ทดสอบ ข้อ 5.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำผลงานต้นแบบมาทดลองใช้และทดสอบการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.00)

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ สรุปได้ดังนี้

ต้องมีการปรับภาษาอีกเล็กน้อย ควรมีการเพิ่มเติมในชั้นที่ 3 ให้นักเรียนได้มีการระดมความคิดในเรื่องของการระบุปัญหาจากความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย และควรมีการกำหนดระยะเวลาในการทำกิจกรรมให้ชัดเจน

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด			
	1.1 ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)	4.67	0.58	มากที่สุด
	1.2 ตัวชี้วัดมีการระบุพฤติกรรมที่ต้องการ ให้เกิดกับผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
2	สาระสำคัญ			
	2.1 สาระสำคัญถูกต้องตามเนื้อหา ในบทเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
	2.2 สาระสำคัญมีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4.00	0.00	มาก
3	จุดประสงค์การเรียนรู้			

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด	4.00	1.00	มาก
	3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มุ่งเน้นพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์	4.33	0.58	มาก
	3.3 ระบุครบทั้ง 3 ด้าน คือพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	4.33	0.58	มาก
	3.4 เน้นที่พฤติกรรมทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
4	สาระการเรียนรู้			
	4.1 สาระการเรียนรู้สอดคล้องและเชื่อมโยงกับสาระสำคัญ	4.00	1.00	มาก
	4.2 สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษา	4.33	0.58	มาก
	4.3 มีการเขียนในรูปแนวคิดที่นักเรียนต้องเรียนรู้	3.00	1.00	ปานกลาง
5	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
	5.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์ที่ตั้งไว้	4.33	0.58	มาก
	5.2 มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์	4.67	0.58	มากที่สุด
	5.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้มีลำดับและความต่อเนื่องที่เหมาะสม	4.00	0.00	มาก
	5.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
6	สื่อและแหล่งการเรียนรู้			
	6.1 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับช่วงวัยของผู้เรียน	4.00	0.00	มาก
	6.2 สื่อและแหล่งเรียนรู้สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้	4.33	0.58	มาก
	6.3 ใช้สื่อที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหา และกิจกรรม	4.67	0.58	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
7	การวัดและประเมินผล			
	7.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	4.33	0.58	มาก
	7.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.00	0.00	มาก
	7.3 มีวิธีการวัดแลประเมินผลงานหรือชิ้นงานของนักเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
	รวม	4.27	0.31	มาก

จากตาราง 7 พบว่าผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อสร้างเสริม ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน โดยภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27$, S.D. = 0.31) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีความเหมาะสมมากที่สุด มี 6 ข้อ คือข้อ 1.1 มาตรฐาน/ตัวชี้วัดตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) ข้อ 1.2 ตัวชี้วัดมีการระบุพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) ข้อ 2.1 สารสำคัญถูกต้องตามเนื้อหาในบทเรียน ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) ข้อ 5.2 มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) 6.3 ใช้สื่อที่เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหา และกิจกรรม ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) และข้อ 7.3 มีวิธีการวัดแลประเมินผลงานหรือชิ้นงานของนักเรียน ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.58) โดยข้อที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด คือข้อ 4.3 มีการเขียนในรูปแบบแนวคิดที่นักเรียนต้องเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.00$, S.D. = 1.00)

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ สรุปได้ดังนี้

อาจจะพิจารณาเรื่องการเขียนบันทึกของนักเรียน ซึ่งนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเรื่องความสามารถในการเขียนบรรยายจะทำได้มากน้อยเพียงใด เนื่องจากการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เป็นการคิดขั้นสูง แต่ถ้าผู้วิจัยเพิ่มเติมการกระตุ้นคิดของนักเรียนจะช่วยให้นักเรียนเกิดการคิดตามจุดประสงค์

2. ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นศึกษาประถมศึกษาปีที่ 3

2.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อ

ส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นศึกษาประถมศึกษาปีที่ 3 แบบหนึ่งต่อหนึ่ง กับนักเรียน จำนวน 3 คน ซึ่งมีผลการประเมินดังนี้

2.1.1 ด้านภาษา พบว่าภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แต่ภาษาที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ค่อนข้างมีความเข้าใจยากยังไม่เหมาะกับวัยของผู้เรียนใน กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขภาษาให้เหมาะสมกับ ผู้เรียน

2.1.2 ด้านเวลา พบว่าเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่เพียงพอสำหรับ กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 2 กำหนดปัญหาและกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 2 กำหนดปัญหา ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มเติมเวลาในการทำกิจกรรมสำหรับขั้นตอนที่ 1 และ 2 การทำความเข้าใจและการ กำหนดปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนมีเวลาในการทำความเข้าใจความต้องการของกลุ่มเป้าหมายและกำหนด ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ให้มากขึ้น

2.1.3 ด้านสื่อ พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 3 สื่อยังไม่ชัดเจนต่อการส่งเสริมการ คิดสร้างสรรค์ของนักเรียน และได้ปรับแก้ไขเพิ่มเติมตัวอย่างของทางเลือกที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของ นักเรียนเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นตัวอย่างที่หลากหลายในกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 3 ขึ้นหาทาง เลือก

2.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นศึกษาประถมศึกษา ปีที่ 3แบบกลุ่มกับนักเรียน 9 คน นำเสนอดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถใน การคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 กับนักเรียน 9 คน

กิจกรรมการเรียนรู้/ชื่อกิจกรรม	ประสิทธิภาพ กระบวนการ (E ₁)	ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E ₂)
เรื่องที่ 1 สสำรวจและคัดเลือกขวด พลาสติกสำหรับสร้างกระถางต้นไม้	80.00	
เรื่องที่ 2 ทำความเข้าใจผู้ใช้ ระบุ ปัญหาและออกแบบกระถางต้นไม้ จากขวดพลาสติก	77.78	81.67

กิจกรรมการเรียนรู้/ชื่อกิจกรรม	ประสิทธิภาพ กระบวนการ (E ₁)	ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E ₂)
เรื่องที่ 3 สร้างต้นแบบ ทดสอบ และปรับปรุงกระดาษต้นไม้จากขวด พลาสติก	77.22	
เฉลี่ย	E₁ = 77.22	E₂ = 76.67
E₁/E₂ = 77.22/76.67		

จากตาราง 8 พบว่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพกระบวนการ (E₁) เท่ากับ 77.22 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E₂) เท่ากับ 76.67 แสดงว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 77.22/76.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1. ผลการศึกษาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จากการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นำเสนอดังตาราง 9

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับนักเรียน 21 คน

ความสามารถในการคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
1. ความคิดริเริ่ม	8	6.48	0.87	80.95	ดีมาก
2. ความคิดยืดหยุ่น	8	6.00	0.00	75	ดีมาก
3. จินตนาการทาง วิทยาศาสตร์	4	3.24	0.44	80.95	ดีมาก

ความสามารถในการคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ	ระดับคุณภาพ
รวม	20	15.71	0.85	78.57	ดีมาก

จากตาราง 9 พบว่านักเรียนมีความความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จากการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ ($\bar{X} = 15.71$, S.D. = 0.85) คิดเป็นร้อยละ 78.57 เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบ พบว่าองค์ประกอบที่ 1 ความคิดริเริ่ม และองค์ประกอบที่ 3 จินตนาการทางวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 80.95 รองลงมาคือ องค์ประกอบที่ 2 ความคิดยืดหยุ่นทางวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 นำเสนอดังตาราง 10

ตาราง 10 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ การทดสอบเทียบเกณฑ์ร้อยละ 75 หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ	t	p
หลังเรียน	21	20	15.71	0.85	78.57	3.87*	.000

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 พบว่า การทดสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.71 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 78.57 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนหลังเรียนของนักเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) สร้างและประเมินประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/5 2) ทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดำเนินการวิจัยด้วยกระบวนการวิจัยและการพัฒนา (Research and Development) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านสามหลังประชารังสรรค์ จังหวัดสุโขทัย จำนวน 21 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง ใช้เวลาในการทดลอง 14 ชั่วโมง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบที

สรุปผลการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นมี 3 เรื่อง ได้แก่ เรื่องที่ 1 สสำรวจและคัดเลือกขวดพลาสติกสำหรับสร้างกระดาษต้นไม้มือ เรื่องที่ 2 ทำความเข้าใจผู้ใช้ระบุปัญหา และออกแบบกระดาษต้นไม้มือจากขวดพลาสติก และเรื่องที่ 3 สร้างต้นแบบ ทดสอบ และปรับปรุงกระดาษต้นไม้มือจากขวดพลาสติก กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ (Empathize) ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา (Define) ขั้นที่ 3 หาทางเลือก (Ideate) ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype) และขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test) ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ภาพรวมอยู่ในระดับมาก และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.22/76.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก โดยมีองค์ประกอบที่ 1

ความคิดริเริ่มและองค์ประกอบที่ 3 จินตนาการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคิดร้อยละ 80.95 รองลงมาคือองค์ประกอบที่ 2 ความคิดยืดหยุ่น มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้นำประเด็นข้อค้นพบมาอภิปรายตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. จากผลการวิจัยที่พบว่า กิจกรรมโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.22/76.67 ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน โดยเริ่มจากศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สารที่ 3 วิทยาศาสตร์กายภาพ มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนรู้ออกแบบตามกระบวนการของ Stanford Design School (2005) 5 ขั้นตอนประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ (Empathize) ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา (Define) ขั้นที่ 3 หาทางเลือก (Ideate) ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype) และขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test) ผู้วิจัยนำขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบที่มุ่งนักเรียนออกแบบ และประดิษฐ์กระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกที่เป็นขยะของโรงเรียน จากนั้นนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อปรับปรุงแก้ไข และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปหาประสิทธิภาพของกิจกรรมตามขั้นตอนการประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรมของรัตนะ บัวสนธ์ (2552) โดยทดสอบใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านฝั่งหมิ่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแบบประเมินหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) จำนวน 3 คน และแบบกลุ่มเล็ก (3:3) จำนวน 9 คน จากนั้นปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยเหตุผลข้างต้นจึงทำให้ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของสมโภชน์ พูลเขตกิจ (2563) ที่ได้วิจัยพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แล้วพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 75.00/76.19

2. จากผลการวิจัยที่พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังจากการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยอยู่ในระดับดีมากและมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ตามกระบวนการของ Stanford Design School (2005) คือ การทำความเข้าใจ (Empathize) กำหนดปัญหา (Define) หาทางเลือก (Ideate) สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype) และ ทดสอบ (Test) ในขั้นแรกการทำความเข้าใจ (Empathize) คือเป็นการกำหนดสถานการณ์ที่ใกล้ตัวนักเรียนเป็นเรื่องเกี่ยวข้องกับนักเรียนเรื่องของการนำขวดพลาสติกที่เป็นขยะที่พบเยอะในโรงเรียนมาสร้างเป็นกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก ด้วยการให้นักเรียนได้ทำการสำรวจประเภทของขวดพลาสติกและการสอบถามความต้องการของผู้ใช้ว่ามีความต้องการนำขวดพลาสติกไปดัดแปลงเพื่อสร้างประโยชน์อะไรได้บ้างในขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา (Define) จากการได้ทำความเข้าใจความต้องการของผู้ใช้โดยใช้เทคนิคการระดมสมองเสนอความคิดภายในกลุ่มโดยการเขียนความคิดเห็นของตนเองลงบนกระดาษ Pot it แล้วนำไปแปะที่กระดาษปฐพีของกลุ่มตัวเองและสรุปว่าจะนำมาสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกในรูปแบบที่ต่างกันออกไป นอกจากนี้ได้ฝึกนักเรียนได้การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม จึงได้มีการแบ่งกลุ่มละความสามารถเข้าด้วยกันเป็นการส่งเสริมให้ได้คิดริเริ่มหาแนวทางที่แปลกใหม่ในการคิดหาแนวทางในการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกตามแนวคิดของ จันทรรัตน์ สิทธิสมจินต์ (2065) ได้อธิบายไว้ว่า 'เด็ก' เป็นกลุ่มคนที่เหมาะกับ Design Thinking เนื่องจากเป็นวัยที่เต็มไปด้วยความคิดสร้างสรรค์ หากลองให้นำเสนอไอเดียบางอย่าง อาจจะมีมุมมองที่ผู้ใหญ่อย่างเรา ๆ นึกไม่ถึงเลยทีเดียว ถึงแม้ว่าองค์กรของคุณจะไม่ได้เกี่ยวข้องกับงานศิลปะหรือการออกแบบใด ๆ แต่การคิดเชิงออกแบบนั้นก็สำคัญเป็นอย่างยิ่งซึ่งในขั้นที่ 3 หาทางเลือก (Ideate) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่นักเรียนได้ระดมความคิดในการเสนอไอเดียในการนำขวดพลาสติกมาประดิษฐ์เป็นกระถางต้นไม้ในรูปแบบที่มีลักษณะที่ตรงความต้องการของผู้ใช้จากข้อมูลที่ได้สรุปมาจากขั้นกำหนดปัญหาซึ่งในขั้นตอนนี้เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดที่หลากหลายซึ่งเป็น

การคิดจากสถานการณ์ที่กำหนดเป็นลักษณะของการที่นักเรียนได้เกิดการคิดแบบยืดหยุ่นและต้องมีการออกแบบวิธีในการประดิษฐ์กระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกที่ได้จากการระดมความคิดกันภายในกลุ่ม ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ บัญญัติปภัส สิงห์อร (2561) ที่ได้แยกความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในมิติขององค์ประกอบมิติด้านผลลัพธ์ ที่สัมพันธ์กับความเชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องจินตนาการและกระบวนการคิดอยู่สูงกว่าความสัมพันธ์ในรูปแบบอื่น ขึ้นต่อมาเป็นขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบที่เลือก (Prototype) เป็นขั้นที่นักเรียนได้นำรูปแบบของกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกที่ได้ออกแบบมาจากขั้นตอนที่ 3 มาสร้างเป็นต้นแบบของกระถางต้นไม้ซึ่งจะต้องตรงตามรูปแบบที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนนี้จะเป็นการสร้างต้นแบบเพื่อทดสอบกระถางต้นไม้ที่ประดิษฐ์จากขวดพลาสติกดังกล่าวนี้เหมาะสมของผู้ใช้จริงหรือไม่ ก็จะเป็นขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test) เป็นการนำกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกที่ได้ มาทดสอบโดยการนำไปปลูกต้นไม้เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและตรงตามลักษณะที่ผู้ใช้ต้องการและนำข้อผิดพลาดมาแก้ไขปรับปรุงกระถางต้นไม้ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบในข้างต้นซึ่งเป็นการส่งเสริมนักเรียนความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้นเพราะเมื่อได้พิจารณาแต่ละองค์ประกอบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และจัดเรียงลำดับตามคาร์ยอละ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์องค์ประกอบที่ 1 ความคิดริเริ่มและองค์ประกอบที่ 3 จินตนาการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในลำดับสูงสุด เนื่องจากนักเรียนมีการออกแบบรูปแบบของกระถางต้นไม้ในการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกที่มีความคิดริเริ่มแปลกใหม่ มีการระดมสมองในการกำหนดความต้องการของผู้ใช้ว่าต้องการกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกรูปแบบใดและประเด็นที่การคัดเลือกหารูปแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกและมีการถ่ายทอดเหตุผลในการเลือกใช้วัสดุในการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกตามคิดในทางวิทยาศาสตร์ หรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ที่ใช้ในการสร้าง กระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกที่สามารถ ตรวจสอบความเป็นไปได้ของความคิดว่าสามารถที่จะสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก และรองลงมานักเรียนมีความคิดยืดหยุ่นในอันดับต่ำสุด เนื่องจากนักเรียนบางกลุ่มยังขาดการคิดแบบอ่อนตัวในความคิดและการกระทำสามารถปรับเปลี่ยนความคิดและวิธีการออกแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ และกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกตามรูปแบบที่นักเรียนได้เลือกยังไม่ตรงตามเงื่อนไขของผู้ใช้ต้องปรับแก้เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากระยะเวลาในการได้ลงมือปฏิบัติสั้นๆ และนักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดการวางแผนขั้นตอนในการทำงานกลุ่มและการแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม

ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นการนำสถานการณ์การนำขยะ

ประเภทขวดพลาสติกที่มีเป็นจำนวนมากมาสร้างเป็นกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกมาจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้โดยใช้องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของวิชราภรณ์ แสนนา (2565) ได้ศึกษาไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถวัดในหลายมิติโดยยึดตามรูปแบบโครงสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ The Scientific Structure Creativity Model: SSCM ของ Hu & Adey ที่ดัดแปลงมาจากโครงสร้างความคิดสร้างสรรค์ของ Guilford แต่จะเน้นการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ครอบคลุมทั้ง 3 มิติได้แก่ความคิดยืดหยุ่น, ความคิดริเริ่มและ จินตนาการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สอดคล้องกับการนำไปวัดความคิดสร้างสรรค์ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญกับแนวคิดทางด้านวิทยาศาสตร์และนำไปพัฒนานักเรียนในการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็น นักประดิษฐ์ซึ่งมีกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา แต่ละขั้นตอน ประกอบไปด้วย 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจ (Empathize) เป็นขั้นที่เน้นให้นักเรียนศึกษาทำความเข้าใจต่อความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ผ่านการสัมภาษณ์สอบถามเรื่องการนำขวดพลาสติกมาสร้างเป็นกระถางต้นไม้ในรูปแบบใดได้บ้าง แล้วนำมาวิเคราะห์รูปแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกความต้องการของผู้ใช้ อุปสรรคที่พบในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คือ นักเรียนยังไม่สามารถทำความเข้าใจตามความต้องการของผู้ใช้ได้ว่าต้องการให้นำขวดพลาสติกมาสร้างกระถางต้นไม้ในรูปแบบใดที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ยังมีการยึดความคิดของตนเองเป็นหลักไม่คำนึงถึงความต้องการของกลุ่มผู้ใช้กระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก ยังขาดการวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมายเชิงลึก ครุจึงมีใบกิจกรรมที่ 1 ระบุความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย และแนวทางการสัมภาษณ์ และแนวทางการตั้งคำถามที่จะสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา (Define) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ประเด็นความต้องการของผู้ใช้ว่าต้องการกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกที่มีลักษณะเป็นอย่างไร ซึ่งจะเป็นการรวบรวมข้อมูลขั้นที่ 1 มาตีความจัดลำดับความสำคัญแล้วสรุปความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้ ว่าต้องออกแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกในรูปแบบใด ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องร่วมกันวิเคราะห์เพื่อเปลี่ยนเป็นข้อมูลเพื่อให้ได้รูปแบบของกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกที่ตรงความต้องการของผู้ใช้ อุปสรรคที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ นักเรียนยังขาดความร่วมมือในการทำงานเป็นทีม อาจเนื่องมาจากวัยของนักเรียนซึ่งในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ยังมีความสนใจในระยะสั้นไม่ค่อยจดจ่ออยู่กับกิจกรรม ครูได้ดำเนินการสร้างสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่เอื้อต่อการคิดโดยให้นักเรียนร่วมกันช่วยกันระดมสมองและมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและแนะนำตามใบกิจกรรมที่ 2 ออกแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก ซึ่งนักเรียนบางกลุ่มยังไม่สามารถระบุความต้องการของกลุ่ม

ผู้ใช้ ไม่ชัดเจนมากพอ ครูจึงมีการแนะนำให้นักเรียนดูข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจ และจัดลำดับความสำคัญอีกครั้ง

ขั้นที่ 3 หาทางเลือก (Ideate) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนค้นหาทางเลือก โดยการระดมสมองให้ได้รูปแบบการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกหลากหลาย มีการร่วมกันออกแบบรูปแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่การสร้างต้นแบบ (Prototype) ในการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก อุปสรรคที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ นักเรียนยังมีกรอบความคิดที่ยึดติดในรูปแบบความคิดของตนเองเป็นหลักซึ่งแต่ละคนมีรูปแบบการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกตามความชอบของตนเอง ขาดความหลากหลายของแนวคิด ครูจึงมีการปรับเปลี่ยนบรรยากาศในชั้นเรียนโดยการฝึกให้นักเรียนรับข้อมูลเปิดกว้างที่เกิดจากการค้นคว้าหารูปแบบการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกที่เหมาะสมภายในกลุ่มของตนเองและยกตัวอย่างแนวความคิดในการนำขวดพลาสติกมาสร้างเป็นกระถางต้นไม้ เพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนให้มีความหลากหลายและให้นักเรียนจัดกระทำข้อมูลลงในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง รูปแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ (Prototype) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนสร้างต้นแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก จากทางเลือกในขั้นที่ 3 ในรูปแบบที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ นักเรียนต้องสามารถถ่ายทอดเหตุผลในการเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกอุปสรรคที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ นักเรียนใช้เวลาในการสร้างต้นแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกมากกว่าที่กำหนดไว้ สืบเนื่องด้วยสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนที่มีพื้นที่จำกัดและการพูดคุยเล่นกันตามวัยของนักเรียนที่ความสนใจในระยะสั้นไม่ค่อยจดจ่ออยู่กับกิจกรรม ครูจึงแนะนำและกำกับให้นักเรียนดำเนินตามที่วางแผนขั้นตอนการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกตามรูปแบบที่กลุ่มได้เลือกและนำอุปกรณ์ที่ได้ระบุไว้มาดำเนินการตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ มีการแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกทุกคน รวมถึงให้นักเรียนทดลองสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกในรูปแบบที่ง่ายและรวดเร็วขึ้นมาก่อนเพื่อนำไปทดลองและหาข้อผิดพลาดในการนำมาปรับปรุงแก้ไขกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

ขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำผลงานกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกมาทดสอบปลูกต้นไม้ เพื่อนำเสนอต่อกลุ่มผู้ใช้ให้ได้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) สำหรับนำมาปรับปรุงกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก อุปสรรคที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ นักเรียนบางกลุ่มไม่เปิดใจรับฟังข้อคิดเห็นของกลุ่มผู้ใช้ที่ยึดในความชอบของตัวเอง ซึ่งครูต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการแนะนำแนวทางให้นักเรียนรับฟังและเก็บข้อคิดเห็นของกลุ่มผู้ใช้เพื่อนำไปปรับปรุงกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกของกลุ่มตัวให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น ซึ่งครูและนักเรียนร่วมกันวางแผนหาแนวทางในการปรับปรุงกระถางต้นไม้ จากการที่ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวได้สอดคล้องกับแนวคิดของ

Jui-Che Tu , Li-Xia Liu and Kuan-Yi Wu (2018) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการเรียนรู้ของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดการคิดเชิงออกแบบในการศึกษาการออกแบบเชิงบูรณาการ ซึ่งวิธีการจัดการเรียนรู้ของ Stanford Design Thinking เป็นการแก้ปัญหาที่มุ่งเน้นคนให้ความสำคัญกับการสื่อสารแบบบูรณาการในทีมและความร่วมมือและการแลกเปลี่ยนความสามารถเป็นรูปแบบการสอนแบบใหม่ การออกแบบในการศึกษานี้ ได้มีการนำ Stanford Design Thinking ที่เป็นกลยุทธ์การสอนเชิงสร้างสรรค์ พบว่า การออกแบบวิธีการคิดสามารถปรับปรุงการสอน สามารถส่งเสริมการมีส่วนร่วมของนักเรียนผ่านการสัมภาษณ์ จะส่งเสริมในเชิงบวกปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูและทำให้นักเรียนตั้งใจเรียนมากขึ้นแรงบันดาลใจ นักเรียนสามารถค้นหาการทดสอบผลิตภัณฑ์ได้เพื่อทบทวนการออกแบบของตนแนวคิดและพัฒนาแรงจูงใจที่แข็งแกร่งในการเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งได้สอดคล้องกับด้านของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่ มีองค์ประกอบเป็นการคิดริเริ่มและการคิดยืดหยุ่นกับผลงานวิจัยของ สมโภชน์ พูลเขตกิจ (2563) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 75.00/76.19 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม หลังจากการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม อยู่ในระดับดีมากและผลสอดคล้องในองค์ประกอบของการคิดสร้างสรรค์ในองค์ประกอบการคิดริเริ่มและการคิดยืดหยุ่นกับงานวิจัยของ สุภรัตน์ เกศณรายณ์ (2565) ทำวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบสำหรับสร้างนวัตกรรม ในการรับมือการแพร่ระบาดของโรคโควิดเพื่อส่งเสริมความเป็นพลเมือง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความเป็นพลเมืองภาพรวมอยู่ในระดับมาก และนักเรียนมีการสร้างความคิด เกิดความตระหนัก และมีความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของชุมชน ต้องการทำประโยชน์ให้ผู้อื่น และแก้ปัญหาให้ชุมชนนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมในด้านต่าง ๆ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ภาพรวมอยู่ในระดับดีมากได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบสำหรับสร้างนวัตกรรมในการรับมือการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ตามแนวคิดของ Stanford Design School (2005) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจ ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 3 หาทางเลือกขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ และขั้นที่ 5 ทดสอบ เป็นการนำสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ที่เกิดขึ้นมาจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้และการวิจัยดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดทางวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็น แนวคิดที่สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ได้ดีซึ่งจะสามารถนำไปพัฒนาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในบูรณาการกับรายวิชาอื่นได้

1.2 กระบวนการเรียนรู้การตามแนวคิดเชิงออกแบบมีขั้นตอนที่สำคัญที่สุดคือ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจความต้องการผู้ใช้หรือกลุ่มเป้าหมาย (Empathize) ในขั้นตอนนี้ครูผู้สอนต้องมีการกระตุ้นให้นักเรียนระบุได้ว่าจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ว่าความต้องการของกลุ่มเป้าหมายมีลักษณะเป็นอย่างไรและต้องการนำชิ้นงานไปใช้ประโยชน์อย่างไร เพราะจะส่งผลต่อขั้นตอนการวางแผนออกแบบและการลงมือปฏิบัติสร้างต้นแบบ เพื่อให้ได้ผลงานที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายมากที่สุด

1.3 การสร้างต้นแบบควรให้นักเรียนได้ศึกษาวิธีการในเตรียมและการใช้วัสดุอุปกรณ์ก่อนจะลงมือปฏิบัติการสร้างต้นแบบเพื่อคัดเลือกวัสดุและอุปกรณ์ที่เหมาะสมที่สุดและมีความเป็นไปได้ในการสร้างต้นแบบเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมที่จะลงมือสร้างต้นแบบให้สำเร็จตรงตามระยะเวลาที่กำหนด

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาตัวแปรทักษะการคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมร่วมด้วย หรือตัวแปรการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียน

2.2 ควรวิจัยหาวิธีการสร้างนวัตกรรมที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีจินตนาการทางวิทยาศาสตร์ผู้เรียนให้มากยิ่งขึ้น



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยสุรินทร์

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ครูสภา ลาดพร้าว.
- จันทร์รัตน์ สิริธิดสมจินต์, กนกอร สมปราชญ์ และทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. (2565) การพัฒนาแนวทางการจัดการนวัตกรรมการที่ส่งผลต่อโรงเรียนสมรรถนะสูง. วารสารบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น 13 (1) 171- 180.
- จักรกฤษณ์ จันทะคุณ. (2564). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและพัฒนาท้องถิ่นโดยมีสถานบันอุดมศึกษาเป็นพี่เลี้ยง ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564.
- ชุตินา พันธุมมาตร (2564). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาฟิสิกส์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ*. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 19 (3), 298– 302.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). *การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน*. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์. 5 (3), 7–20
- ทิตนา เขมมณี. (2554). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. ทักษิกรณ์. (2541). *Constructionism คืออะไร*. กรุงเทพฯ: วชิราวุธวิทยาลัย.
- เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย. (2557). *สถิติเพื่อการวิจัย*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- นงเยาว์ แข่งเพ็ญแข และวิจิต ทองนุ้ย. (2529). *ความพร้อมในการเรียน*. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- บุษยรัตน์จันทร์ประเสริฐ, ณีภูธรณ์หลาวทอง, และ สัจวงค์กระโทก. (2563). ความเที่ยงระหว่างผู้ประเมินของความสอดคล้องในแนวเดียวกันระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดวิทยาศาสตร์ วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 48 (3), 145-162.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น บุปผชาติ

- (พิมพ์ครั้งที่ 14). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปกรณ ประจัญบาน. (2552). *ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Research Methodology in social science)*. พิษณุโลก: รัตนสุวรรณการพิมพ์.
- ปัญญาปภัส สิงห์อร. (2562). *การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามกรอบแนวคิด The Science Structure Creativity Model (SSCM)*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พิชญา กล้าหาญ. (2564). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 49 (2), 1-16.
- ภูชงค์ โรจน์แสงรัตน์. (2559). *การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นฐานเพื่อการสร้างสรรค์ผลงานที่ปรากฏอัตลักษณ์ไทยสำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต*. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและการสื่อสาร การศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- มะยูริย์ พิทยาเสนีย์ (2564). *การคิดเชิงออกแบบ : ครูนวัตกรรมวิถีใหม่(Design thinking : New era innovator teachers)* วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลาปาง, 10 (2), 191-199.
- รัตน์ะ บัวสนธ์. (2562). *การวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). พิษณุโลก: บัณฑิตวิทยาลัย
- รัตน์วัชร เพ็ญรัตน์ศิริ. (2564). *การพัฒนากิจกรรมแนะแนวโดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมทักษะ 4Cs สำหรับนักเรียนในระดับประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ ภาควิชาจิตวิทยา, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่*.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2562). *การพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผู้นำนวัตกรรม หลักสูตรและการเรียนรู้
- วัชรภรณ์ แสนนา. (2565). *การพัฒนาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ศรเนตร อารีโสภณพิเชฐ. (2560). *คิดสร้างสรรค์สอนและสร้างได้อย่างไร*. กรุงเทพฯ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคา . (2545). *วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อกระบวนการคิด* กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์
- สมนึก ภัททิยธนี. *การวัดผลการศึกษา*. (2551). (พิมพ์ครั้งที่ 6). ภาพสินธ์ : ประสานการพิมพ์. (2551). *พื้นฐานการวิจัยการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยและ พัฒนาการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุคนธ์ สินธพานนท์, วรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์, พรณิ์ สินธพานนท์. (2555). *พัฒนาทักษะการคิด*

- ตามแนวปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2557). *การออกแบบการสอนหลักการทฤษฎีสู่การปฏิบัติ*. ขอนแก่น : แอนนา ออฟเซต.
- สำนักงาน ก.พ. (2559). *หนังสืออิเล็กทรอนิกส์การคิดเชิงสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ.
- ไสว พิกเชียว. (2560). *ความคิดสร้างสรรค์สอนและสร้างได้อย่างไร*. กรุงเทพฯ, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สุรเดช ศรีทา. (2562). *ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม เรื่อง ระบบประสาท*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมโภชน์ พูลเขตกิจ. (2563). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. การค้นคว้าอิสระ หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยนเรศวร*.
- สุภรัตน์ เกศณรายณ์. (2565). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ สำหรับสร้างนวัตกรรมในการรับมือการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 เพื่อส่งเสริมความเป็นพลเมือง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยนเรศวร*.
- Cropley, A. J. (2000). *Defining and measuring creativity : Are creativity tests worth using*.
- Dyer H., Jeffrey and et al. (2011). *The Innovator's DNA: Mastering the Five Skills of Disruptive Innovators*. Harvard Business School Publishing
- Lin, C., Hu, W., Adey, P., & Shen, J. (2003). The influence of CASE on scientific creativity. *Research in Science Education*, 33(2), 143-145.
- Edward M. Reeve. (2013). *Implementing science, technology, mathematics, and engineering (STEM) education in Thailand and in ASEAN*. A Report Prepared for The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST).
- Freud, S. (1964). *Group psychology and the analysis of the ego Sigmund Freud*. New York: Bantam Books.
- Fleiss, J.L. (1971). "Measuring nominal scale agreement among many raters." *Psychological Bulletin*. 76, 378 – 382.
- Gagne, R. M. (1970). *The Condition of learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of education*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Guilford, J.P. (1959). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill Book Co.
- Hu,W.,& Adey , P.(2002). A Scientific creativity test for secondary school student. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
- Jellen, H. G., & Urban, K. K. (1989). *Assessing creative potential world-wide: the first cross-cultural application of the test for creative thinking—drawing production (TCT-DP)*. *Gifted Education International*, 6(2), 78-86.
- Jui-Che Tu (2018). *Study on the Learning Effectiveness of Stanford Design Thinking in Integrated Design Education* : Graduate School of Design, National Yunlin University of Science and Technology J 2018 ; 38 : 23 – 44
- Jan Auernhammer (2021). *The origin and evolution of Stanford University’s design thinking: From product design to design thinking in innovation management*: *Journal of Product Innovation Management* published. J 2021;38:623 – 644
- Lawson, B. (2005). *How Designers Think*. Oxford: Architectural press
- MacDonald, S. (2005). “Active Citizenship.” *CLES Bulletin*. 29:1.
- Machdel Mathee, Marita Turpin(2019) *Teaching Critical Thinking, Problem Solving, and DesignThinking: Preparing IS Students for the Future research journal*, 30(4) Fall 2019
- Moravcsik, M. J. (1981). *Creativity in science education*. *Science Education*, 65(2), 221-227.
- Simon, A. (2009). *Understanding the Natural and Artificial Worlds*. In H.B. Clark, D.E. (Ed.), *Design Studies: A Reader*, 106-109. Oxford: Berg.
- Smith, P. L. & Ragan, T. J. (1999). *Instructional design (2nd ed.)*. New Jersey: PrenticeHal.
- Social Education Victoria. (2012). *The Model Citizen Project*. Retrieved. July 28, 2021, from <http://www.sev.asn.au>
- Stanford Design School. (2005). *Bootcamp Bootleg*. Retrieved July 28, 2021, from <https://dschool.stanford.edu/fellows-in-residence/project-fellowship-historyapproach>
- Stanford. (2011). *Bootcamp Bootleg*. Retrieved July 28, 2021, from

<https://dschool.stanford.edu/resources/the-bootcamp-bootleg>

Yakman, G (2015). *STEAM Education Program Description*. Retrieved December 8, 2019, from <http://steamed.com/wp-content/uploads/2014/12/STEAM-Education-program-Description>

Yang, K., Lin, S., Hong, Z., & Lin, H. (2016). *Exploring the assessment of and relationship between elementary students scientific creativity and science Inquiry. Creativity research journal, 28(1), 16-23.*





ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อังคณา อ่อนธานี อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
(ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน)
2. ดร.สุพรทิพย์ ธนภัทรโชติวัต อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
(ผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดเชิงออกแบบ)
3. นางสาวเพ็ญวิภา อ่วมภักดี ผู้อำนวยการกลุ่มนิเทศ ติดตาม และประเมินผลการจัดการเรียนรู้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย เขต 2
(ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล)

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๒๗ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๐๒๑๑วันที่ ๑๗ มกราคม ๒๕๖๖เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการคั่นคว่ำอิสระ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี

ด้วย นางสาวนฤพร ดาวเรือง รหัสประจำตัว ๖๔๐๙๐๖๔๙ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการคั่นคว่ำอิสระ เรื่อง “กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการคั่นคว่ำอิสระ

ในการคั่นคว่ำอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการคั่นคว่ำอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุดม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๒๗ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๐๒๑๑วันที่ ๑๗ มกราคม ๒๕๖๖เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน ดร.สุพรทิพย์ ธนภัทรโชติวัต

ด้วย นางสาวนฤพร ดาวเรือง รหัสประจำตัว ๖๔๐๙๐๖๔๙ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอื้อมพร หลินเจริญ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามย์ นาอุดม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือ

ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๐๒๑๑

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๗ มกราคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณเพียร อ่วมภักดี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวนฤพร ดาวเรือง รหัสประจำตัว ๖๔๐๙๐๖๔๙ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “กิจกรรม
การเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้
ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้
ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความ
อนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุดม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๗

โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖

๒. นางสาวนฤพร ดาวเรือง

โทร. ๐๘-๐๙๓๐-๑๕๐๘

ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

4. แบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

5. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

6.แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริม
 ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ชื่อผู้ประเมิน :

ตำแหน่ง :

สถานที่ทำงาน :

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยจะได้นำผลการประเมินไปวิเคราะห์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โปรดพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน มีเกณฑ์พิจารณาดังนี้

- 5 คะแนน ระดับความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 คะแนน ระดับความเหมาะสมมาก
- 3 คะแนน ระดับความเหมาะสมปานกลาง
- 2 คะแนน ระดับความเหมาะสมน้อย
- 1 คะแนน ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ							
1	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ						
	1.1 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำความเข้าใจและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนด						
	1.2 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทางในการจัดการปัญหา						
	1.3 กิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้						
	1.4 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันคิदनักเรียนรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์						
2	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา						
	2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิดจนสามารถระบุเงื่อนไขความต้องการของผู้กลุ่มเป้าหมายได้						
	2.2 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการค้นคว้ารวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง						

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
	2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้วางแผนในการแก้ปัญหาและตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้						
	2.4 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนวิเคราะห์ความต้องการที่แท้จริงของกลุ่มเป้าหมายและวัสดุที่ใช้เป็นเงื่อนไขในการออกแบบ						
3	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 3 หาทงเลือก						
	3.1 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลระดมความคิดวางแผนขั้นตอนการสร้างผลิตภัณฑ์						
	3.2 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการหาคำตอบจนนำมาสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์						
	3.3 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมเขียนแนวทางเลือกในการสร้างผลิตภัณฑ์						
	3.4 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อศึกษาความเป็นไปได้และตัดสินใจเลือกในแนวทางที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่การสร้างต้นแบบ						

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
4	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ						
	4.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจในการเลือกต้นแบบที่ได้วางแผนและศึกษาข้อมูลไว้						
	4.2 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างต้นแบบตามแผนที่วางไว้เป็นอย่างดีเป็นระบบ						
	4.3 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้วางแผนการทำงาน						
	4.4 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย						
5	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 5 ทดสอบ						
	5.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำผลงานต้นแบบมาทดลองใช้และทดสอบการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์						
	5.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนแก้ไขปรับปรุงพัฒนาต้นแบบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น						
	5.3 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำผลงานต้นแบบได้ทดลองเพื่อใช้ให้ได้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข						

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
	5.4 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้คำปรึกษาตรวจสอบการนำข้อมูลป้อนกลับมาปรับต้นแบบตรงตามความต้องการ						

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

วัน/เดือน/ปี.....

2. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ชื่อผู้ประเมิน :

ตำแหน่ง :

สถานที่ทำงาน :

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยจะได้นำผลการประเมินไปวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยทำเครื่องหมาย

✓ ลงในช่องว่าง “ระดับความเหมาะสม” ตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์พิจารณา ดังนี้

5 คะแนน ระดับความเหมาะสมมากที่สุด

4 คะแนน ระดับความเหมาะสมมาก

3 คะแนน ระดับความเหมาะสมปานกลาง

2 คะแนน ระดับความเหมาะสมน้อย

1 คะแนน ระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
	แผนการจัดการเรียนรู้						
1	มาตรฐานตัวชี้วัด						
	1.1 ตรงตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับ ปรับปรุง 2560)						
	1.2 ตัวชี้วัดมีการระบุพฤติกรรมที่ ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน						
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สาระสำคัญถูกต้องตามเนื้อหาใน บทเรียน						
	2.2 สาระสำคัญมีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้						
3	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความ สอดคล้องกับตัวชี้วัด						
	3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มุ่งเน้นพัฒนา ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์						
	3.3 ระบุครบทั้ง 3 ด้าน คือพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย						

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
	3.4 เน้นที่พฤติกรรมทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน						
4	สาระการเรียนรู้						
	4.1 สาระการเรียนรู้สอดคล้องและเชื่อมโยงกับสาระสำคัญ						
	4.2 สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษา						
	4.3 มีการเขียนในรูปแนวคิดที่นักเรียนต้องเรียนรู้						
5	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
	5.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์ที่ตั้งไว้						
	5.2 มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์						
	5.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้มีลำดับและความต่อเนื่องที่เหมาะสม						
	5.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน						
6	สื่อและแหล่งเรียนรู้						
	6.1 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสมกับช่วงวัยของผู้เรียน						

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
	6.2 สื่อและแหล่งเรียนรู้สามารถพัฒนา ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้						
	6.3 ใช้สื่อที่เหมาะสมและสอดคล้องกับ จุดประสงค์ เนื้อหา และกิจกรรม						
7	การวัดและประเมินผล						
	7.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับ ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์						
	7.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้						
	7.3 มีวิธีการวัดแลประเมินผลงานหรือ ชิ้นงานของนักเรียน						

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ..... ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

วัน/เดือน/ปี.....

3. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

ชื่อผู้ประเมิน :

ตำแหน่ง :

สถานที่ทำงาน :

คำชี้แจง ขอความอนุเคราะห์ท่านพิจารณาแบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทาง
วิทยาศาสตร์ โดยมีเกณฑ์พิจารณา ดังนี้

นิยามความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการ
ตัดแปลงความคิดไปเป็นผลงานสิ่งประดิษฐ์ คือกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกของนักเรียนที่
ประกอบไปด้วยความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดริเริ่ม (Originality) และการมีจินตนาการ
ทางวิทยาศาสตร์ (Imagination Science)

+1 เมื่อแน่ใจว่า คำอธิบายสอดคล้องกับนิยามองค์ประกอบของความสามารถในการคิด
สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

0 เมื่อไม่แน่ใจว่า คำอธิบายสอดคล้องกับนิยามองค์ประกอบของความสามารถในการคิด
สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

-1 เมื่อแน่ใจว่า คำอธิบายสอดคล้องกับนิยามองค์ประกอบของความสามารถในการคิด
สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ข้อความ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>ระดับ 4 (ดีมาก)</p> <p>นำความต้องการของผู้ใช้มาต่อยอดให้ได้คำตอบที่พัฒนาชิ้นงาน (กระดาษต้นไม้ จากขวดพลาสติก) ด้วยความคิดที่แปลกใหม่เหมาะสมต่อการใช้งานจริง</p>				
ความคิดยืดหยุ่น	<p>ระดับ 4 (ดีมาก)</p> <p>นำความต้องการของผู้ใช้มาต่อยอดให้ได้คำตอบที่พัฒนาชิ้นงานกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก) โดยไม่มีความคิดแปลกใหม่</p> <p>ระดับ 3 (ดี)</p> <p>เลือกใช้วัสดุเหลือใช้(ขวดพลาสติก)และอุปกรณ์ที่มีได้จากความหลากหลายของแนวคิดตลอดจนมีการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาโดยดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่ หรือนำสิ่งอื่นมาทดแทนสิ่งที่ขาดได้</p> <p>ระดับ 2 (พอใช้)</p>				

รายการประเมิน	ข้อความ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>เลือกใช้วัสดุเหลือใช้ (ขวดพลาสติก) โดยดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่หรือนำสิ่งอื่นมาทดแทนสิ่งที่ขาดได้แต่ยังไม่เหมาะสมกับงาน</p> <p>ระดับ 1 (ปรับปรุง)</p> <p>ไม่สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาโดยดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่หรือนำสิ่งอื่นมาทดแทนสิ่งที่ขาดได้</p>				
<p>จินตนาการทางวิทยาศาสตร์</p>	<p>ระดับ 4 (ดีมาก)</p> <p>สามารถถ่ายทอดเหตุผลในการเลือกใช้ ความรู้ แนวคิด วิทยาศาสตร์ หรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียนที่ใช้ในเดิมของผู้เรียน ที่ใช้ในการสร้างนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ (กระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก)ที่ผู้เรียนคิด ได้ครบถ้วนสมบูรณ์</p> <p>ระดับ 3 (ดี)</p>				

รายการประเมิน	ข้อความ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<p>การถ่ายทอดเหตุผลในการเลือกใช้ ความรู้ แนวคิด วิทยาศาสตร์ หรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ที่ใช้ในการสร้างนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ (กระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก) ที่ผู้เรียนคิดหาไป 1 องค์ประกอบ</p> <p>ระดับ 2 (พอใช้)</p> <p>การถ่ายทอดเหตุผลในการเลือกใช้ ความรู้ แนวคิด วิทยาศาสตร์ หรือการถ่ายทอดเหตุผลในการเลือกใช้ ความรู้ แนวคิดวิทยาศาสตร์ หรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ที่ใช้ในการสร้างนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ (กระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก) ที่ผู้เรียนคิด</p> <p>2 องค์ประกอบ</p> <p>ระดับ 1 (ปรับปรุง)</p> <p>การถ่ายทอดเหตุผลในการเลือกใช้ ความรู้ แนวคิด วิทยาศาสตร์ หรือประสบการณ์</p>				

รายการประเมิน	ข้อความ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	เดิมของผู้เรียน ที่ใช้ในการสร้างนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ (กระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก) ที่ผู้เรียนคิด ขาดมากกว่า 2 องค์ประกอบ				

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

วัน/เดือน/ปี.....

4. แบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินตรวจชิ้นงานกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง
คะแนนเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ให้คะแนนที่กำหนด

ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์	ระดับคะแนน				น้ำหนัก	คะแนน	หมายเหตุ
	4	3	2	1			
ความคิดริเริ่ม					2		
ความคิดยืดหยุ่น					2		
จินตนาการทางวิทยาศาสตร์					1		
รวมคะแนนที่ได้							
ระดับคุณภาพที่ได้					<input type="checkbox"/> ดีมาก <input type="checkbox"/> ดี <input type="checkbox"/> พอใช้ <input type="checkbox"/> ปรับปรุง		
ผลการตัดสิน					<input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน		

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ/ระดับการให้คะแนน				น้ำหนัก จุดเน้น
	4 คะแนน (ดี มาก)	3 คะแนน (ดี)	2 คะแนน (พอใช้)	1 คะแนน (ปรับปรุง)	
ความคิด ริเริ่ม	นำความต้องการของผู้ใช้มาต่อยอดให้ได้คำตอบที่พัฒนาชิ้นงาน (กระถางต้นไม้ จากขวดพลาสติก) ด้วยความคิดที่แปลกใหม่ เหมาะสมต่อการใช้งานจริง	นำความต้องการของผู้ใช้มาต่อยอดให้ได้คำตอบที่แปลกใหม่ พัฒนาชิ้นงาน กระถางต้นไม้ จากขวดพลาสติก) ความคิดที่แปลกใหม่	นำความต้องการของผู้ใช้มาต่อยอดให้ได้คำตอบที่แปลกใหม่ คำตอบมีพัฒนา ชิ้นงานกระถาง ต้นไม้จากขวดพลาสติก) ด้วยการผสมผสานและดัดแปลงจากความคิดเดิม	นำความต้องการของผู้ใช้มาต่อยอดให้ได้คำตอบที่พัฒนา ชิ้นงาน กระถาง ต้นไม้จากขวดพลาสติก) โดยไม่มีความคิดแปลกใหม่	2
ความคิด ยืดหยุ่น	เลือกใช้วัสดุเหลือใช้ (ขวดพลาสติก) และอุปกรณ์ที่มีได้จากความหลากหลายของมีการคิดหาวิธีการ	เลือกใช้วัสดุเหลือใช้(ขวดพลาสติก)และอุปกรณ์ที่มีได้จากความหลากหลายของแนวคิดตลอดจนมีการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาโดยดัดแปลงสิ่งที่มี	เลือกใช้วัสดุเหลือใช้(ขวดพลาสติก) โดยดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่หรือนำสิ่งอื่นมาทดแทนสิ่งที่ขาดได้	ไม่สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหา โดยดัดแปลงสิ่งที่มีอยู่ หรือนำสิ่ง	2

	แก้ปัญหาโดย ดัดแปลงสิ่งที่มี อยู่ หรือนำสิ่ง อื่นมาทดแทน สิ่งที่ ขาดได้อย่าง หลากหลาย	อยู่ หรือนำสิ่ง อื่นมาทดแทน สิ่งที่ขาดได้	แต่ยังไม่ เหมาะสม กับงาน	อื่นมา ทดแทนสิ่งที่ ขาดได้	
จินตนาการ ทาง วิทยาศาสตร์	สามารถ ถ่ายทอดเหตุผล ในการเลือกใช้ ความรู้ แนวคิด วิทยาศาสตร์ หรือ ประสบการณ์	การถ่ายทอด เหตุผลในการ เลือกใช้ ความรู้ แนวคิด วิทยาศาสตร์ หรือ	การถ่ายทอด เหตุผลในการ เลือกใช้ ความรู้ แนวคิด วิทยาศาสตร์ หรือ	การถ่ายทอด เหตุผลในการ เลือกใช้ ความรู้ แนวคิด วิทยาศาสตร์ หรือ	1
	เดิมของผู้เรียน ที่ใช้ในการสร้าง นวัตกรรมทาง วิทยาศาสตร์ (กระดาษต้นไม้ จากขวด พลาสติก)ที่ ผู้เรียนคิด ได้ ครบถ้วน สมบูรณ์	ประสบการณ์ เดิมของผู้เรียน ที่ใช้ในการ สร้าง นวัตกรรมทาง วิทยาศาสตร์ (กระดาษต้นไม้ จากขวด พลาสติก)ที่ ผู้เรียนคิดขาด ไป 1 องค์ประกอบ	การถ่ายทอด เหตุผลในการ เลือกใช้ ความรู้ แนวคิด วิทยาศาสตร์ หรือ ประสบการณ์ เดิมของผู้เรียน ที่ใช้ในการสร้าง นวัตกรรมทาง วิทยาศาสตร์ (กระดาษต้นไม้ จากขวด พลาสติก)ที่	ประสบการณ์ เดิมของ ผู้เรียน ที่ใช้ ในการสร้าง นวัตกรรม ทาง วิทยาศาสตร์ (กระดาษ ต้นไม้จาก ขวด พลาสติก)ที่ ผู้เรียนคิด ขาดมากกว่า	

			ผู้เรียนคิด 2 องค์ประกอบ	2 องค์ประกอบ	
--	--	--	-----------------------------	-----------------	--

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน

ระดับคุณภาพ

16 - 20

ดีมาก

11 - 15

ดี

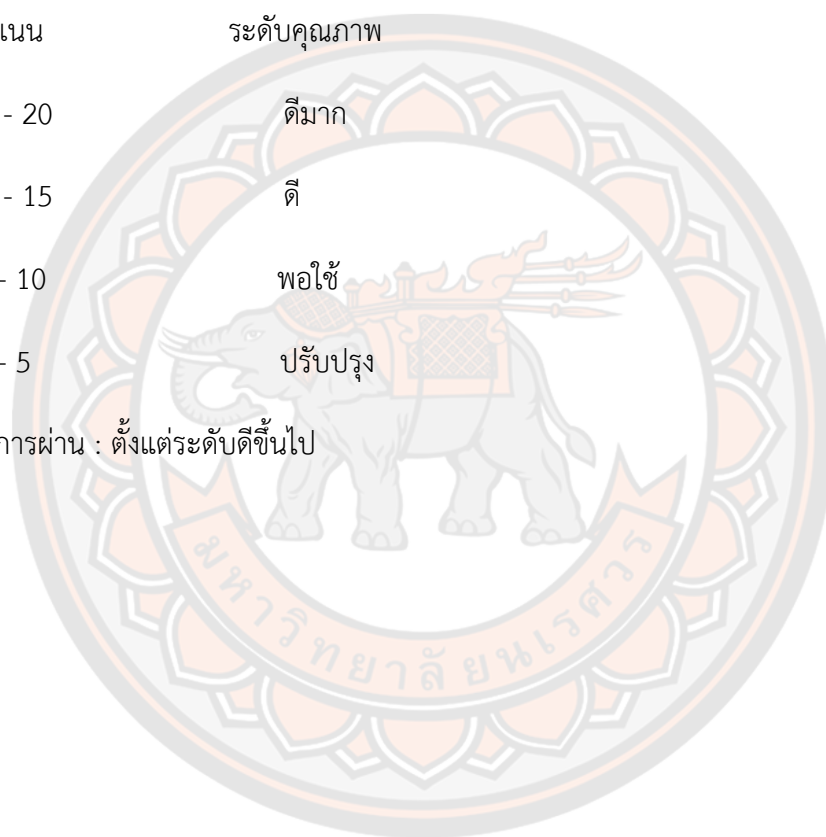
6 - 10

พอใช้

1 - 5

ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน : ตั้งแต่ระดับดีขึ้นไป



5. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ และพัฒนาขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังตาราง 12

ขั้นที่	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน	ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
1. ทำความเข้าใจ (Empathize)	1. ครูสร้างสถานการณ์เกี่ยวกับการจัดการปัญหาขวดพลาสติกในโรงเรียน	1. นักเรียนร่วมระดมความคิดเพื่อตอบคำถามที่ครูกำหนดจากสถานการณ์	1. ครูสร้างสถานการณ์เกี่ยวกับการจัดการปัญหาขวดพลาสติกในโรงเรียน 2. จากสถานการณ์ที่กำหนดครูจะกระตุ้นให้นักเรียนระดมความคิดเห็นโดยการใช้คำถาม
	2. จากสถานการณ์ที่กำหนดครูจะกระตุ้นให้นักเรียนระดมความคิดเห็นโดยการใช้คำถาม	2. นักเรียนทำความเข้าใจและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้มีว่าเราจะมีวิธีการจัดการปัญหาขวดพลาสติกในโรงเรียนได้อย่างไร	3. นักเรียนร่วมระดมความคิดเพื่อตอบคำถามที่ครูกำหนด จากสถานการณ์
	3. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 3 - 4 คน	3. นักเรียนร่วมกันคิด	4. นักเรียนทำความเข้าใจ และวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้มีว่าเราจะมีวิธีการจัดการปัญหาขวดพลาสติกในโรงเรียนได้อย่างไร 5. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 3-4 คน โดยละความสามารถ และพานักเรียน

ขั้นที่	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน	ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด เชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
	โดยคณะ ความสามารถ และพานักเรียน ออกสำรวจบริ เวณโรงเรียน จากนั้นให้ นักเรียน วิเคราะห์จะ จัดการปัญหา ขวดพลาสติกใน โรงเรียนได้ อย่างไร	นักเรียนรวบรวม ข้อมูลโดยใช้ วิธีการสอบถาม จากครูผู้ดูแล สหกรณ์และ นักเรียนรุ่นพี่ว่า ต้องการนำขวด พลาสติกมาสร้าง ประโยชน์อะไร จากนั้นวิเคราะห์ สรุปความ ต้องการของ กลุ่มเป้าหมาย	ออกสำรวจบริเวณโรงเรียนจากนั้นให้ นักเรียนวิเคราะห์ว่าจะจัดการปัญหา ขวดพลาสติกในโรงเรียนได้อย่างไร 6. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ 7. นักเรียนร่วมกันคิดนักเรียนรวบรวม ข้อมูลโดยใช้วิธีการสอบถามจากครู ผู้ดูแลสหกรณ์และนักเรียนรุ่นพี่ ว่า ต้องการนำขวดพลาสติกมาสร้าง ประโยชน์อะไร จากนั้นวิเคราะห์สรุป ความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย
	4. ครูเป็นผู้ อำนวยความสะดวกและ กระตุ้นให้ นักเรียนเกิด การเรียนรู้	กลุ่มเป้าหมาย 4. นักเรียนเก็บ ข้อมูลโดยการใ้ การสอบถามจาก กลุ่มเป้าหมาย	8. นักเรียนเก็บข้อมูลโดยการใ้การ สอบถามจากกลุ่มเป้าหมาย 9. ครูช่วยเสนอแนะและตรวจสอบ วิธีการสังเกต สำหรับการเก็บข้อมูลจาก กลุ่มเป้าหมายในการนำมาวิเคราะห์สรุป ข้อมูล
2. กำหนด ปัญหา (Define)	1. ครูนำวัสดุ อุปกรณ์ที่ จัดเตรียมไว้ มา เป็นเงื่อนไขของ การสร้าง	1.นักเรียนระดม ความคิดเพื่อ วิเคราะห์ความ ต้องการของ กลุ่มเป้าหมาย	1. นักเรียนระดมความคิดเพื่อวิเคราะห์ ความต้องการของกลุ่มเป้าหมายจาก ข้อมูลที่ได้จากสังเกตและสอบถาม กลุ่มเป้าหมาย

ชั้นที่	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน	ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด เชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
	<p>ผลิตภัณฑ์ตาม ความต้องการ ของ กลุ่มเป้าหมาย</p> <p>2. ครูช่วย แนะนำ ตรวจสอบการ ตีความ จัดลำดับ ความสำคัญ แล้วสรุปความ ต้องการที่ แท้จริงของ กลุ่มเป้าหมาย สำหรับการ ออกแบบ ผลิตภัณฑ์ให้ ตรงตามความ ต้องการของ กลุ่มเป้าหมาย</p>	<p>จากข้อมูลที่ได้ จากสังเกตและ สอบถาม กลุ่มเป้าหมาย</p> <p>2. นักเรียนนำ ข้อมูลที่ได้จากชั้น ที่ 1 มา วิเคราะห์ความ ต้องการที่แท้จริง ของกลุ่มเป้าหมาย และวัสดุที่ใช้เป็น เงื่อนไขในการ ออกแบบ ผลิตภัณฑ์</p>	<p>2. ครูนำวัสดุอุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้ มา เป็นเงื่อนไขของการสร้างผลิตภัณฑ์ ตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย</p> <p>3. นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากชั้นที่ 1 มาวิเคราะห์ความต้องการที่แท้จริงของ กลุ่มเป้าหมายและวัสดุที่ใช้เป็นเงื่อนไข ในการออกแบบผลิตภัณฑ์</p> <p>4. ครูช่วยแนะนำตรวจสอบการตีความ จัดลำดับความสำคัญแล้วสรุปความ ต้องการที่แท้จริงของกลุ่มเป้าหมาย สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ตรง ตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย</p>
3. หาทาง เลือก (Ideate)	1. ครูจะแจก กระดาษปรีฟให้	1. นักเรียนแต่ละ กลุ่มศึกษาข้อมูล ระดมความคิด	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูล ระดม ความคิดวางแผนขั้นตอนการสร้าง ผลิตภัณฑ์

ชั้นที่	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน	ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด เชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
	นักเรียนแต่ละ กลุ่ม	วางแผนขั้นตอน การสร้าง ผลิตภัณฑ์	2. ครูจะแจกกระดาษปรีฟให้นักเรียนแต่ละ กลุ่ม
	2. ครูแนะนำ แหล่งสืบค้น ข้อมูลต่าง ๆ ให้ นักเรียนและให้ เวลานักเรียนใน การทำกิจกรรม	2. นักเรียนแต่ละ กลุ่มลงมือปฏิบัติ กิจกรรมเขียน แนวทางเลือกใน การทำงาน จากวัสดุเหลือใช้ ลงในกระดาษ ปรีฟที่ครูแจกให้	3. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติกิจ กรร เขียนแนวทางเลือกในการทำ ชิ้นงานจากวัสดุเหลือใช้ ลงในกระดาษ ปรีฟที่ครูแจกให้
	3. ครูกระตุ้น นักเรียนก่อนจะ มีการอภิปราย	3. นักเรียน ร่วมกันอภิปราย เพื่อศึกษาความ เป็นไปได้ และ ตัดสินใจเลือกใน แนวทางที่ เหมาะสม เพื่อ นำไปสู่การสร้าง ต้นแบบของ ชิ้นงานที่ทำจาก วัสดุเหลือใช้ ซึ่ง	4. ครูแนะนำแหล่งสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ ให้นักเรียนและให้เวลานักเรียนในการทำ กิจกรรม
			5. ครูกระตุ้นนักเรียนก่อนจะมีการ อภิปราย
			6. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อศึกษา ความเป็นไปได้ และตัดสินใจเลือกใน แนวทางที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่การ สร้างต้นแบบของชิ้นงานที่ทำจากวัสดุ เหลือใช้ ซึ่งอาจจะเป็นวิธีการ หรือ ผลิตภัณฑ์

ขั้นที่	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน	ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด เชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
		อาจจะเป็นวิธีการ หรือ ผลิตภัณฑ์	
4. สร้าง ต้นแบบ (Prototype)	1. ครูเป็นผู้ อำนวยความสะดวก สะดวกในการ เรียนรู้ให้ คำปรึกษาและ กระตุ้นให้ นักเรียนใช้ ความคิด สร้างสรรค์ใน การออกแบบ	1. นักเรียนแต่ละ กลุ่มนำรูปแบบ ผลิตภัณฑ์ที่ได้ จากการออกแบบ ไว้มาพัฒนาสร้าง ต้นแบบโดยใช้ วัสดุที่วางแผนไว้ 2. นักเรียนสร้าง ต้นแบบจากวัสดุ ที่เป็นเงื่อนไขที่ เลือกจากขั้นที่ 3 ซึ่งอาจจะเป็น วิธีการหรือ ผลิตภัณฑ์ 3. นักเรียน ประยุกต์ใช้ ความรู้วางแผนการทำงาน และลงมือปฏิบัติ เพื่อสร้าง ผลิตภัณฑ์ตาม	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำรูปแบบผลิตภัณฑ์ ที่ได้จากการออกแบบไว้มาพัฒนาสร้าง ต้นแบบโดยใช้วัสดุที่วางแผนไว้ 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำรูปแบบผลิตภัณฑ์ ที่ได้จากการออกแบบไว้มาพัฒนาสร้าง ต้นแบบโดยใช้วัสดุที่วางแผนไว้ 3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการ เรียนรู้ให้คำปรึกษาและกระตุ้นให้ นักเรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการ ออกแบบ 4. นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้วางแผนการทำงานและลงมือปฏิบัติเพื่อ สร้างผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของ กลุ่มเป้าหมาย 5. นักเรียน ครู ช่วยกันตรวจสอบ ต้นแบบก่อนนำไปทดลองใช้

ชั้นที่	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน	ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด เชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
		ความต้องการของ กลุ่มเป้าหมาย	
		4. นักเรียน ครู ช่วยกันตรวจสอบ ต้นแบบก่อน นำไปทดลองใช้	
5. ทดสอบ (Test)	1. ครูเป็นผู้ อำนวยความสะดวกให้ คำปรึกษา ตรวจสอบการ นำข้อมูล ป้อนกลับมา ปรับต้นแบบ ตรงตามความ ต้องการอย่าง แท้จริง	1.นักเรียนนำ ผลงานต้นแบบ ไปให้ กลุ่มเป้าหมายได้ ทดลองเพื่อให้ได้ ข้อมูลป้อนกลับ นำมาปรับปรุง แก้ไข 2. หากจุดบกพร่อง ที่ต้องปรับปรุง แก้ไข	1.นักเรียนนำผลงานต้นแบบ ไปให้ กลุ่มเป้าหมายได้ทดลอง เพื่อให้ได้ข้อมูล ป้อนกลับนำมาปรับปรุงแก้ไข 2. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ คำปรึกษาตรวจสอบการนำข้อมูล ป้อนกลับมาปรับต้นแบบ ตรงตามความ ต้องการของกลุ่มเป้าหมายอย่างแท้จริง 3. หากจุดบกพร่องที่ต้องปรับปรุง แก้ไข

6. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด
สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา	เวลา 14 ชั่วโมง
รายวิชา ว13101วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สสำรวจวัสดุเหลือใช้ในโรงเรียน	เวลา 4 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวนฤพร ดาวเรือง

1. มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ว 2.1 ป.3/1 อธิบายว่าวัสดุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้และประกอบกัน เป็นวัสดุชิ้นใหม่ได้โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ของเล่นของใช้อาจมีส่วนประกอบหลายส่วน และอาจทำจากวัสดุหลายชนิดซึ่งมีสมบัติแตกต่างกัน วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกันจึงใช้ประโยชน์ต่างกันเมื่อมีแรงกระทำ เช่น การบีบ บิด ทุบ ดัด ดึง ตลอดจนการทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลงจะทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ลักษณะหรือมีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ อาจนำมาใช้ประโยชน์หรือทำให้เกิดอันตรายได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ความรู้ (K)

3.1.1 นักเรียนระบุปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายจากสถานการณ์ที่กำหนดได้

3.1.2 นักเรียนสามารถกำหนดกลุ่มเป้าหมายและยกตัวอย่างวัสดุเหลือใช้จากจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

3.2 กระบวนการ/ทักษะ (P/S)

3.2.1 นักเรียนมีทักษะกระบวนการสังเกตและรวบรวมข้อมูลที่สืบค้นได้

3.3 เจตคติ/คุณลักษณะ (A)

3.3.1 มีความมุ่งมั่นในการปฏิบัติกิจกรรมการสำรวจวัสดุเหลือใช้ในโรงเรียน

4. สาระการเรียนรู้

4.1 ปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายจากสถานการณ์ที่กำหนด

4.2 กลุ่มเป้าหมายและยกตัวอย่างวัสดุเหลือใช้

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ)

ชั่วโมงที่ 1-2

ขั้นที่ 1 ขั้นเข้าใจปัญหา (Empathize)

1.1 ครูสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเรื่อง การจัดการปัญหาขวดพลาสติกในโรงเรียนและใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ว่าประเด็นปัญหาดังต่อไปนี้

1.1.1 นักเรียนคิดว่า โรงเรียนของเรามีปริมาณขยะชนิดใดมากที่สุด

1.1.2 นักเรียนคิดว่า ขยะที่นักเรียนพบมากที่สุดส่วนใหญ่เป็นประเภทใด

1.1.3 นักเรียนลองสังเกตไหมว่าขยะที่เราพบส่วนมากเราจะสามารถนำมาสร้างประโยชน์

เพิ่มขึ้นได้หรือไม่

1.2 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4 - 5 คน (คละนักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลาง อ่อน) โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมสำรวจขวดพลาสติกภายในโรงเรียน

1.3 ได้กำหนดกลุ่มเป้าหมายในการสำรวจโดยการให้นักเรียนสอบถามครูที่ดูแลร้านค้าสหกรณ์ โรงเรียนและนักเรียนรุ่นพี่ ศึกษาข้อมูลว่าต้องการนำขวดพลาสติกไปสร้างประโยชน์เพิ่มในด้านใดบ้าง ลงในแบบบันทึกข้อมูลแล้วนำมารวบรวมข้อมูล

1.4 จากนั้นนักเรียนร่วมกันระดมความคิดเพื่อตอบคำถามที่ครูกำหนดจากสถานการณ์ว่า จากการสำรวจความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เราจะมีแนวทางนำขวดพลาสติกภายในโรงเรียนมาสร้างประโยชน์เป็นอะไรได้บ้าง

1.5 นักเรียนทำความเข้าใจและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนด เราจะมีแนวทางนำขวดพลาสติกภายในโรงเรียนมาสร้างประโยชน์เป็นอะไรได้ รวบรวมข้อมูลโดยที่ครูจะแจกกระดาษ post it ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนบันทึกคำตอบของสมาชิกในกลุ่ม จากนั้นนำมาแปลลงบนกระดาษปรีฟพร้อมวิเคราะห์ข้อมูล

1.6 ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายเกี่ยวกับประเด็นความต้องการของกลุ่มเป้าหมายว่า ต้องการนำขวดพลาสติกไปสร้างประโยชน์เพิ่มในด้านใดบ้าง

1.7 นักเรียนจัดลำดับข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นที่ได้จากการอภิปรายจากนั้นครูให้นักเรียนภายในกลุ่มจำลองสถานการณ์ว่า ครูกำหนดขวดน้ำหวานนักเรียนจะสามารถนำมาดัดแปลงเป็นกระถางปลูกต้นไม้ได้หรือไม่

1.8 ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 ระความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งต้องระบุกลุ่มเป้าหมายบอกถึงลักษณะของกระถางต้นไม้ที่กลุ่มเป้าหมายต้องการ

ชั่วโมงที่ 3-4

ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดปัญหาให้ชัดเจน (Define)

2.1 หลังจากวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดนักเรียนแต่ละกลุ่มจับสลาก รูปภาพวัสดุเหลือใช้ ประเภทขวดพลาสติกและรูปของดอกไม้และต้นไม้ลักษณะชนิดกัน

จากนั้นถามคำถามดังต่อไปนี้

2.2 เมื่อนักเรียนได้ ขวดพลาสติก....และ ดอกไม้.....นักเรียนคิดว่าจะสามารถ นำขวดไปสร้างกระถางต้นไม้รูปแบบใดได้บ้าง

2.3 นักเรียนรวมระดมความคิดเพื่อวิเคราะห์ความต้องการของครูและบุคลากรในโรงเรียนว่า ต้องการนำวัสดุเหลือใช้ชนิดที่จับสลากได้ มาสร้างกระถางต้นไม้ในรูปแบบใดได้บ้าง

2.4 นักเรียนจัดลำดับความสำคัญแล้วสรุปความต้องการที่แท้จริงของกลุ่มเป้าหมายสำหรับการ ออกแบบสร้างกระถางต้นไม้ในรูปแบบไหนได้บ้าง

2.5 นักเรียนค้นหาทางเลือกที่จะออกแบบการสร้างกระถางต้นไม้ที่ทำจากวัสดุเหลือใช้ใน รูปแบบต่าง ๆ ด้วยการระดมความคิดภายในกลุ่ม

2.6 ครูช่วยแนะนำตรวจสอบการตีความจัดลำดับความสำคัญแล้วสรุปความต้องการที่แท้จริง สำหรับการกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกให้ตรงความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

2.7 เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้วจะเขียนแนวทางเลือกในการทำ กระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกลงในกระดาษปรีฟที่ครูแจกให้ โดยนำข้อมูลที่ได้จากการระดม ความคิดมาจัดกระทำ

2.8 นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อศึกษาความเป็นไปได้และตัดสินใจเลือกในแนวทางที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่การสร้างต้นแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกซึ่งอาจจะเป็นวิธีการหรือผลิตภัณฑ์

2.9 ครูแจกใบกิจกรรมที่ 2 ออกแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก โดยให้นักเรียนบันทึก แนวทางที่เลือก เพื่อนำไปสู่การสร้างต้นแบบกระบวนการแนวคิดของการสร้างกระถางต้นไม้จากขวด พลาสติกลงในใบกิจกรรม ที่ 2 ออกแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

6. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

6.1 กระดาษ post it

6.2 แบบบันทึกการสำรวจ

6.3 ใบกิจกรรมที่ 1 ระบุดความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

6.4 ใบกิจกรรมที่ 2 ออกแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

6.5 กระดาษปรีฟและสีเมจิก

6.6 รูปภาพขวดพลาสติก

6.7 รูปภาพดอกไม้

6.8 แหล่งเรียนรู้ออนไลน์

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
<p>1. ความรู้ (K)</p> <p>1.1 นักเรียนระบุปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายจากสถานการณ์ที่กำหนดได้</p> <p>1.2 นักเรียนสามารถกำหนดกลุ่มเป้าหมายและยกตัวอย่างวัสดุเหลือใช้จากจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้</p>	<p>ตรวจใบงาน</p> <p>กิจกรรมที่ 1 ระบุความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย.</p> <p>ตรวจใบกิจกรรมที่ 2 ออกแบบกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก</p>	<p>แบบประเมินกิจกรรมที่ 1 ระบุความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย</p> <p>แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 2 ออกแบบกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก</p>	<p>- ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไปถือว่าผ่านการประเมิน</p>
<p>2. กระบวนการ/ทักษะ (P/S)</p> <p>2.1 นักเรียนมีทักษะกระบวนการสังเกตและรวบรวมข้อมูล</p>	<p>แบบสังเกตกระบวนการสังเกตและรวบรวมข้อมูล</p>	<p>แบบวัดกระบวนการสังเกตและรวบรวมข้อมูล</p>	<p>ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไปถือว่าผ่านการประเมิน</p>
<p>3. เจตคติ/คุณลักษณะ (A)</p> <p>3.1 มีความมุ่งมั่นในการปฏิบัติกิจกรรม</p>		<p>แบบประเมินการสังเกต</p>	<p>ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป</p>

รายการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
3.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	แบบสังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป

8. เกณฑ์การวัดและประเมินผล

8.1 เกณฑ์การวัดและประเมินผลด้านความรู้ (K)

ด้านความรู้	ระดับคุณภาพ/ระดับการให้คะแนน				
	ดีเยี่ยม(5)	ดีมาก(4)	ดี(3)	พอใช้(2)	ควรปรับปรุง(1)
นักเรียนระบุปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไป	ระบุปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไป	ระบุปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ถูกต้องร้อยละ 60	ระบุปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ถูกต้องร้อยละ 50	ระบุปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ถูกต้องร้อยละ 40	ระบุปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ถูกต้องน้อยกว่าร้อยละ 30

ด้านความรู้	ระดับคุณภาพ/ระดับการให้คะแนน				
	ดีเยี่ยม(5)	ดีมาก(4)	ดี(3)	พอใช้(2)	ควรปรับปรุง(1)
นักเรียน สามารถกำหนด กลุ่มเป้าหมายและ ยกตัวอย่างวัสดุ เหลือใช้จากจาก สถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้ ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไป	สามารถ กำหนด กลุ่มเป้าหมาย และ ยกตัวอย่าง วัสดุเหลือใช้ จากจาก สถานการณ์ ที่กำหนดให้ ได้ ถูกต้องร้อย ละ 70 ขึ้นไป	สามารถ กำหนด กลุ่มเป้าหมาย และ ยกตัวอย่าง วัสดุเหลือใช้ จากจาก สถานการณ์ ที่กำหนดให้ ได้ ถูกต้องร้อย ละ 60 ขึ้นไป	สามารถ กำหนด กลุ่มเป้าหมาย และ ยกตัวอย่าง วัสดุเหลือใช้ จากจาก สถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้ ถูกต้องร้อย ละ 50 ขึ้นไป	สามารถ กำหนด กลุ่มเป้าหมาย และ ยกตัวอย่าง วัสดุเหลือใช้ จากจาก สถานการณ์ที่ กำหนดให้ได้ ถูกต้องร้อยละ 40 ขึ้นไป	สามารถ กำหนด กลุ่มเป้าหมาย และ ยกตัวอย่าง วัสดุเหลือใช้ จากจาก สถานการณ์ ที่กำหนดให้ ได้ ถูกต้องร้อย ละ 30 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50 - 5.00	ดีเยี่ยม
4.00 - 4.49	ดีมาก
3.50 - 3.99	ดี
3.00 - 3.49	พอใช้
ต่ำกว่า 2.99	ควรปรับปรุง

8.2 เกณฑ์การวัดและประเมินผลกระบวนการ/ทักษะ (P/S)

ทักษะ กระบวนการ	ระดับคุณภาพ/ระดับการให้คะแนน				
	ดีเยี่ยม(5)	ดีมาก(4)	ดี(3)	พอใช้(2)	ควรปรับปรุง (1)
นักเรียนมี ทักษะ กระบวนการ สังเกต	นักเรียนมี ทักษะ กระบวนการ สังเกตที่ได้ ครบถ้วนทุก หัวข้อ	นักเรียนมี ทักษะ กระบวนการ รสังเกตที่ได้ ค่อนข้าง ครบถ้วนทุก หัวข้อ	นักเรียนมี ทักษะ กระบวนการ สังเกตที่ได้ ขาดไป1 หัวข้อ	นักเรียนมี ทักษะ กระบวนการ สังเกตที่ได้ ขาดไป2 หัวข้อ	นักเรียนมี ทักษะ กระบวนการ สังเกตที่ได้ ขาดไป 3 หัวข้อ
นักเรียนมี ทักษะ กระบวนการ รวบรวมข้อมูล ที่สืบค้นได้	นักเรียนมี ทักษะ กระบวนการ รวบรวม ข้อมูลที่ สืบค้นได้ ครบถ้วน สมบูรณ์	นักเรียนมี ทักษะ กระบวนการ รวบรวม ข้อมูลที่ สืบค้นได้ ค่อย ครบถ้วน สมบูรณ์	นักเรียนมี ทักษะ กระบวนการ รวบรวม ข้อมูลที่ สืบค้นได้ ขาดข้อมูลไป 1ส่วน	นักเรียนมี ทักษะ กระบวนการ รวบรวม ข้อมูลที่ สืบค้นได้ ขาดข้อมูลไป 2ส่วน	นักเรียนมี ทักษะ กระบวนการ รวบรวมข้อมูล ที่สืบค้นได้ ขาดข้อมูลไป3 ส่วน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50 - 5.00	ดีเยี่ยม
4.00 - 4.49	ดีมาก

คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
3.50 - 3.99	ดี
3.00 - 3.49	พอใช้
ต่ำกว่า 2.99	ควรปรับปรุง

8.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผลเจตคติ/คุณลักษณะ (A)

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ/เกณฑ์การให้คะแนน			
	ดีเยี่ยม(5)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
มีความมุ่งมั่นในการปฏิบัติกิจกรรม	มีความมุ่งมั่นในการปฏิบัติกิจกรรมได้รับมอบหมายทุกครั้ง	มีความมุ่งมั่นในการปฏิบัติกิจกรรมได้รับมอบหมายบ่อยครั้ง	มีความมุ่งมั่นในการปฏิบัติกิจกรรมได้รับมอบหมายค่อนข้างบ่อยครั้ง	มีความมุ่งมั่นในการปฏิบัติกิจกรรมได้รับมอบหมายน้อยครั้ง
มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทุกครั้ง	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายบ่อยครั้ง	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายค่อนข้างบ่อยครั้ง	มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายน้อยครั้ง

เกณฑ์ตัดสินคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.00 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	ดีเยี่ยม
คะแนนเฉลี่ย 2.00 – 2.49 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	ดี
คะแนนเฉลี่ย 1.01 – 1.99 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	ผ่าน
คะแนนเฉลี่ย 0 – 1.00 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	ไม่ผ่าน

ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายรัชกาล คุ้มครอง)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสามหลัง (ประชารังสรรค์)

รักษาการในตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านฝิ่งหมื่น

บันทึกหลังสอน

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สารวัสดุเหลือใช้ในโรงเรียน

การประเมินด้านความรู้ (K)

.....

.....

การประเมินด้านกระบวนการ/ทักษะ (P/S)

.....

.....

การประเมินด้านเจตคติ/คุณลักษณะ (A)

.....

.....

การประเมินด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนสื่อความ

.....

.....

การประเมินด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

ข้อสังเกต / ข้อค้นพบ

.....

.....

แนวทางการแก้ไขเพื่อการปรับปรุงและพัฒนา

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นางสาวนฤพร ดาวเรือง)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แบบบันทึกการสำรวจ

วันที่:.....

ชื่อกลุ่ม :

สมาชิก

1.....

2.....

3.....

4.....

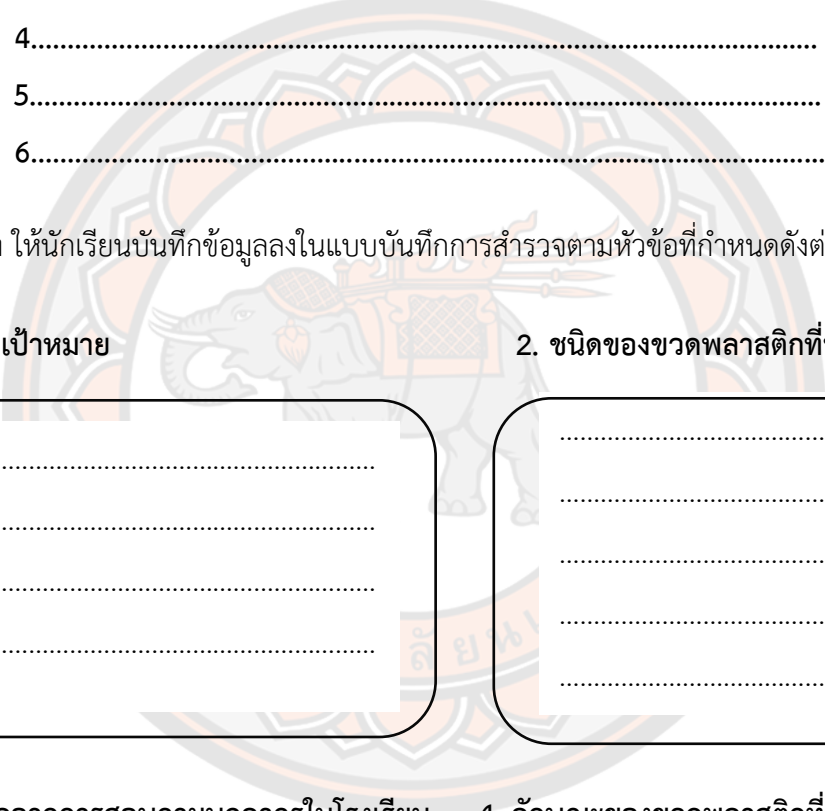
5.....

6.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกการสำรวจตามหัวข้อที่กำหนดดังต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

2. ชนิดของขวดพลาสติกที่พบ



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อมูลจากการสอบถามบุคลากรในโรงเรียน

4. ลักษณะของขวดพลาสติกที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การประเมินแบบประเมินแบบบันทึกการสำรวจ

ข้อที่ 1 ระบุกลุ่มเป้าหมาย (2 คะแนน)

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
2	ระบุกลุ่มเป้าหมายได้ชัดเจนครบถ้วน
1	ระบุกลุ่มเป้าหมายได้ค่อนข้างชัดเจนครบถ้วน
0	ไม่ระบุกลุ่มเป้าหมาย

ข้อที่ 2 ระบุชนิดวัสดุเหลือใช้ (2 คะแนน)

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
2	ระบุชนิดวัสดุเหลือใช้จากบริเวณที่สำรวจได้ชัดเจนครบถ้วน
1	ระบุชนิดของวัสดุเหลือใช้จากบริเวณที่สำรวจได้ค่อนข้างชัดเจนครบถ้วน
0	ระบุชนิดของวัสดุเหลือใช้จากบริเวณที่สำรวจได้ไม่ชัดเจน

ข้อที่ 3 อธิบายลักษณะของวัสดุเหลือใช้ (2 คะแนน)

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
2	อธิบายลักษณะของวัสดุเหลือใช้จากบริเวณที่สำรวจได้ชัดเจนครบถ้วน
1	อธิบายลักษณะของวัสดุเหลือใช้จากบริเวณที่สำรวจได้ค่อนข้างชัดเจนครบถ้วน
0	อธิบายลักษณะของวัสดุเหลือใช้จากบริเวณที่สำรวจได้ไม่ชัดเจน

ข้อที่ 4 รวบรวมข้อมูลจากการสอบถาม (4 คะแนน)

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
4	รวบรวมข้อมูลจากการสอบถามครูผู้รับผิดชอบสหกรณ์โรงเรียนวัสดุเหลือใช้จากสหกรณ์ได้ครบถ้วน 4 หัวข้อ
3	รวบรวมข้อมูลจากการสอบถามครูผู้รับผิดชอบสหกรณ์โรงเรียนวัสดุเหลือใช้จากสหกรณ์ได้ครบถ้วน 3 หัวข้อ
2	รวบรวมข้อมูลจากการสอบถามครูผู้รับผิดชอบสหกรณ์โรงเรียนวัสดุเหลือใช้จากสหกรณ์ได้ครบถ้วน 2 หัวข้อ
1	รวบรวมข้อมูลจากการสอบถามครูผู้รับผิดชอบสหกรณ์โรงเรียนวัสดุเหลือใช้จากสหกรณ์ได้ครบถ้วน 1 หัวข้อ
0	รวบรวมข้อมูลจากการสอบถามครูผู้รับผิดชอบสหกรณ์โรงเรียนวัสดุเหลือใช้จากสหกรณ์ไม่ครบถ้วนตามหัวข้อ

เกณฑ์ตัดสินคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย 9.00 – 10.00 คะแนน ได้ระดับคุณภาพ ดีเยี่ยม

คะแนนเฉลี่ย 6.00 – 8.00 คะแนน ได้ระดับคุณภาพ ดี

คะแนนเฉลี่ย 3.00 – 5.00 คะแนน ได้ระดับคุณภาพ ผ่าน

คะแนนเฉลี่ย 0 – 2.00 คะแนน ได้ระดับคุณภาพ ไม่ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน : ตั้งแต่ ระดับดี ขึ้นไป

ใบกิจกรรมที่ 1 ระบุความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

วันที่:.....

ชื่อกลุ่ม :

สมาชิก

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

คำชี้แจง: ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ ลงในใบกิจกรรมที่ 1 ระบุความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

1. กลุ่มเป้าหมายต้องการให้สร้าง/ออกแบบอะไร

.....

.....

.....

2. อธิบายลักษณะของผลิตภัณฑ์ของกลุ่มเป้าหมายต้องการ

.....

.....

.....

3. จงบอกวัสดุที่กำหนดให้ในการสร้างชิ้นงาน

.....

.....

.....

4. จงบอกวัสดุที่นักเรียนต้องการในการสร้างชิ้นงานเพิ่มเติม

.....

.....

.....

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ 1 ระบุความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

ข้อที่ 1 เขียนความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (2 คะแนน)

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
2	เขียนความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ชัดเจนครบถ้วน
1	เขียนความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ค่อนข้างชัดเจนครบถ้วน
0	เขียนความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ไม่ชัดเจน

ข้อที่ 2 อธิบายลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่กลุ่มเป้าหมายต้องการ (2 คะแนน)

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
2	อธิบายลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่กลุ่มเป้าหมายต้องการได้ชัดเจนครบถ้วน
1	อธิบายลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่กลุ่มเป้าหมายต้องการได้ค่อนข้างชัดเจนครบถ้วน
0	อธิบายลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่กลุ่มเป้าหมายต้องการได้ไม่ชัดเจน

ข้อที่ 3 บอกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้างผลิตภัณฑ์ (3 คะแนน)

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
3	บอกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้างผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจนครบถ้วน
2	บอกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้างผลิตภัณฑ์ได้ค่อนข้างชัดเจนครบถ้วน
1	บอกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้างผลิตภัณฑ์ได้แต่ครบถ้วนแต่ไม่ชัดเจน

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
0	ไม่บอกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สร้างผลิตภัณฑ์ได้

ข้อที่ 4 สามารถระบุวัสดุ อุปกรณ์ที่เลือกใช้เพิ่มเติมในการสร้างผลิตภัณฑ์ (3 คะแนน)

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
3	สามารถระบุวัสดุอุปกรณ์ที่เลือกใช้เพิ่มเติมในการสร้างผลิตภัณฑ์ได้ 3 อย่างขึ้นไป
2	สามารถระบุวัสดุอุปกรณ์ที่เลือกใช้เพิ่มเติมในการสร้างผลิตภัณฑ์ได้ 2 อย่างขึ้นไป
1	สามารถระบุวัสดุอุปกรณ์ที่เลือกใช้เพิ่มเติมในการสร้างผลิตภัณฑ์ได้ 1 อย่างขึ้นไป
0	ไม่สามารถระบุวัสดุอุปกรณ์ที่เลือกใช้เพิ่มเติมในการสร้างผลิตภัณฑ์ได้

เกณฑ์ตัดสินคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย 9.00 – 10.00 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	ดีเยี่ยม
คะแนนเฉลี่ย 6.00 – 8.00 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	ดี
คะแนนเฉลี่ย 3.00 – 5.00 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	ผ่าน
คะแนนเฉลี่ย 0 – 2.00 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	ไม่ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน : ตั้งแต่ ระดับดี ขึ้นไป

ใบกิจกรรมที่ 2 ออกแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

วันที่:.....

ชื่อกลุ่ม :

สมาชิก

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนตอบคำถามดังต่อไปนี้แล้วบันทึกลงบนใบกิจกรรมตามหัวข้อที่กำหนด
ดังต่อไปนี้

1. ชื่อผลงาน

.....

2. จงอธิบายแรงบันดาลใจในการสร้างผลิตภัณฑ์

.....

3. แนวคิดในการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

.....

4. ภาพผลงานแกะถาดไม้จากขวดพลาสติก



เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรมที่ 2 ออกแบบกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก

ข้อที่ 1 บอกชื่อผลงาน (2 คะแนน)

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
2	บอกชื่อผลงานได้ชัดเจนน่าสนใจ
1	บอกชื่อผลงานได้ชัดเจนน่าสนใจได้ค่อนข้างชัดเจน
0	บอกชื่อผลงานไม่ชัดเจน

ข้อที่ 2 อธิบายแรงบันดาลใจ (2 คะแนน)

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
2	อธิบายแรงบันดาลใจได้ว่ามาจากสิ่งใดได้ชัดเจนครบถ้วน
1	อธิบายแรงบันดาลใจได้ว่ามาจากสิ่งใดได้ค่อนข้างชัดเจนครบถ้วน
0	อธิบายแรงบันดาลใจได้ว่ามาจากสิ่งใดได้ไม่ชัดเจน

ข้อที่ 3 บอกแนวคิดของผลิตภัณฑ์ตนเองได้ (2 คะแนน)

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
2	บอกแนวคิดของผลิตภัณฑ์ตนเองได้ชัดเจนครบถ้วน
1	บอกแนวคิดของผลิตภัณฑ์ตนเองได้ค่อนข้างชัดเจนครบถ้วน
0	บอกแนวคิดของผลิตภัณฑ์ตนเองได้ไม่ชัดเจน

ข้อที่ 4 วาดภาพแสดงผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบ (4 คะแนน)

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
4	วาดภาพแสดงผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบได้อย่างสวยงามครบถ้วนและเข้าใจง่าย
3	วาดภาพแสดงผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบได้อย่างสวยงามครบถ้วน
2	วาดภาพแสดงผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบได้อย่างสวยงาม
1	วาดภาพแสดงผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบได้ค่อนข้างสวยงาม
0	ไม่วาดภาพแสดงผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบ

เกณฑ์ตัดสินคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย 9.00 – 10.00 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	ดีเยี่ยม
คะแนนเฉลี่ย 6.00 – 8.00 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	ดี
คะแนนเฉลี่ย 3.00 – 5.00 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	ผ่าน
คะแนนเฉลี่ย 0 – 2.00 คะแนน	ได้ระดับคุณภาพ	ไม่ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน : ตั้งแต่ระดับดีขึ้นไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา

เวลา 14 ชั่วโมง

รายวิชา ว13101วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การออกแบบกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก

ผู้สอน นางสาวนฤพร ดาวเรือง

เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐานตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ว 2.1 ป.3/1 อธิบายว่าวัตถุประกอบขึ้นจากชิ้นส่วนย่อย ๆ ซึ่งสามารถแยกออกจากกันได้และประกอบกัน เป็นวัตถุชิ้นใหม่ได้โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ของเล่น ของใช้อาจมีส่วนประกอบหลายส่วน และอาจทำจากวัสดุหลายชนิดซึ่งมีสมบัติแตกต่างกัน วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกันจึงใช้ประโยชน์ต่างกัน เมื่อมีแรงมากระทำ เช่น การบีบ บิด ทุบ ตัด ดึง ตลอดจนการทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง จะทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ลักษณะหรือมีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ อาจนำมาใช้ประโยชน์หรือทำให้เกิดอันตรายได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ความรู้ (K)

3.1.1 นักเรียนสามารถระดมความคิดหาแนวทางการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกได้

3.1.2 นักเรียนสามารถอธิบายประเภทของวัสดุและบอกประโยชน์ของวัสดุได้

3.2 กระบวนการ/ทักษะ (P/S)

3.2.1 นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

3.2.1 นักเรียนสามารถเขียนวิธีการและออกแบบชิ้นงานจากวัสดุเหลือใช้มาประยุกต์ใช้ได้

3.3 เจตคติ/คุณลักษณะ (A)

3.3.1 เห็นคุณค่าของขวดพลาสติก

4. สารการเรียนรู้

4.1 สมบัติของวัสดุและประเภทวัสดุเหลือใช้

4.2 วิธีการและออกแบบกระถางต้นไม้จากวัสดุเหลือใช้

4.3 คุณค่าของขวดพลาสติก

5. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ

ขั้นที่ 3 ค้นหาทางเลือก (Ideate)

ชั่วโมงที่ 1

3.1 ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนโดยการใช้คำถาม

3.1.1 คำถามที่ 1 จากการที่นักเรียนได้ออกสำรวจบริเวณต่าง ๆ ภายในโรงเรียน
นักเรียนพบวัสดุชนิดใดมากที่สุด

3.1.2 คำถามที่ 2 จากการสอบถามความต้องการของครูและบุคลากรของโรงเรียน
ว่าต้องการจะนำวัสดุเหลือใช้ที่มากจำนวนมากไปทำอะไรได้บ้าง

3.2 จากสถานการณ์ให้ระดมความคิดหารูปแบบการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก เมื่อนักเรียนได้กำหนดรูปแบบของกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก จากนั้นนักเรียนจะต้องกำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกว่ามีอะไรบ้าง

3.3 ครูแนะนำแหล่งสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับวิธีการสร้างและการเตรียมอุปกรณ์การสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก และให้เวลานักเรียนในการทำกิจกรรมการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย

3.4 ครูจะแจกกระดาษปรีฟให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม เขียนแผนผังความคิดแสดงข้อมูล

3.5 ครูกระตุ้นนักเรียนก่อนจะมีการอภิปรายในหัวที่ต้องไปสืบค้นข้อมูลตัวอย่างเช่น การสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้างในการสร้างชิ้นงาน

3.6 นักเรียนระดมความคิดภายในกลุ่ม แล้วนำเสนอข้อมูลแผนผังความคิดแสดงข้อมูลการสืบค้น

ชั่วโมงที่ 2 - 3

3.7 นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อศึกษาความเป็นไปได้และตัดสินใจเลือกในแนวทางที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่การสร้างต้นแบบการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก ซึ่งอาจจะเป็นวิธีการหรือผลิตภัณฑ์

3.8 ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 การออกแบบวิธีการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกตามรูปแบบที่นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือก

3.9 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาข้อมูลประเด็นต่อไปนี้แรงบันดาลใจแนวความคิดในการสร้างผลิตภัณฑ์ จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิด

3.10 ครูแจกอุปกรณ์ให้แต่ละกลุ่ม ดังต่อไปนี้

3.10.1 กระดาษสมุดวาดภาพ

3.10.2 สีไม้

3.10.3 ดินสอ ยางลบ

3.11 ให้นักเรียน ศึกษารูปแบบการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกและออกแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก จากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์

3.12 ครูให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอประดิษฐ์กระถางต้นไม้จากขวดน้ำ (<https://www.youtube.com/watch?v=S6rykpei5FM>) จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้ศึกษาและความคิดที่ได้บันทึกไว้ในใบกิจกรรมที่ 1 รูปแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกมาขยายลงบนกระดาษสมุดวาดภาพ โดยวาดแสดงองค์ประกอบให้ชัดเจนและระบายสีให้สวยงาม โดยผลงานนั้นจะต้องประกอบไปด้วย

3.12.1 ชื่อผลงาน

3.12.2 รูปแบบของกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

3.12.3 ขั้นตอนการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกตามรูปแบบที่เลือก

3.13 นักเรียนออกมานำเสนอ รูปแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก ที่แต่ละกลุ่มเลือกที่จะสร้างจากนั้นนักเรียนร่วมกันคิดเรื่องการเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก ที่ต้องจัดเตรียมและวัสดุอุปกรณ์ที่คิดว่าจะต้องใช้เพิ่มเติม

3.14 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลงานของแต่ละกลุ่มถึงปัญหา อุปสรรคและวิธีการแก้ปัญหา

3.15 จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลงาน

3.16 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำวัสดุและอุปกรณ์ที่ตนเองวางแผนไว้มาเพิ่มเติมแล้วลงมือปฏิบัติสร้างชิ้นงาน ตามที่ได้ออกแบบไว้ ในขณะที่นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมครูจะคอยอำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำในการปฏิบัติ

3.17 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายผลงานของแต่ละกลุ่มและร่วมแสดงความคิดเห็นถึงอุปสรรคและวิธีการแก้ปัญหาจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลงาน

6. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

6.1 คลิปวิดีโอ ประดิษฐ์กระถางต้นไม้จากขวด

(<https://www.youtube.com/watch?v=S6rykpei5FM>)

6.2 ใบกิจกรรมที่ 1 รูปแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

6.3 กระดาษปรีฟและสีเมจิก

6.4 กระดาษสมุดวาดภาพ

6.5 สีไม้

6.6 ดินสอ

6.7 ยางลบ

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
<p>1. ความรู้ (K)</p> <p>1.1 นักเรียนสามารถระดมความคิดหาแนวทางการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกได้</p> <p>1.2 นักเรียนสามารถอธิบายประเภทของวัสดุและบอกประโยชน์ของวัสดุได้</p>	<p>ตรวจใบกิจกรรมที่ 1 รูปแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก</p>	<p>แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 1 รูปแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก</p>	<p>- ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไปถือว่าผ่านการประเมิน</p>

รายการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
<p>2. กระบวนการ/ทักษะ (P/S)</p> <p>2.1 นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้</p> <p>2.2 นักเรียนสามารถเขียนวิธีการและออกแบบชิ้นงานจากวัสดุเหลือใช้มาประยุกต์ใช้ได้</p>	<p>ตรวจใบกิจกรรมที่ 2</p> <p>ขั้นตอนสร้างกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก</p>	<p>แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 2</p> <p>ขั้นตอนสร้างกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก</p>	<p>- ถูกต้องร้อยละ 70</p> <p>ขึ้นไปถือว่าผ่านการประเมิน</p>
<p>3. เจตคติ/คุณลักษณะ (A)</p> <p>3.1 การเห็นคุณค่าของขวดพลาสติก</p>	<p>การสังเกตการตระหนักและเห็นคุณค่าของขวดพลาสติก</p>	<p>แบบประเมินการสังเกตตระหนักและเห็นคุณค่าของขวดพลาสติก</p>	<p>ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป</p>

8. เกณฑ์การวัดและประเมินผล

8.1 เกณฑ์การวัดและประเมินผลด้านความรู้ (K)

ด้านความรู้	ระดับคุณภาพ/ระดับการให้คะแนน				
	ดีเยี่ยม(5)	ดีมาก(4)	ดี(3)	พอใช้(2)	ควรปรับปรุง(1)
สามารถระดมความคิดหาแนวทางการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกได้ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไป	สามารถอธิบายและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุแต่ละชนิดได้ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไป	สามารถอธิบายและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุแต่ละชนิดได้ถูกต้องร้อยละ 60	สามารถอธิบายและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุแต่ละชนิดได้ถูกต้องร้อยละ 50	สามารถอธิบายและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุแต่ละชนิดได้ถูกต้องร้อยละ 40	สามารถอธิบายและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุแต่ละชนิดได้ถูกต้องน้อยกว่าร้อยละ 30
- นักเรียนสามารถอธิบายประเภทของวัสดุและบอกประโยชน์ของวัสดุได้ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไป	สามารถอธิบายประเภทของวัสดุและบอกประโยชน์ของวัสดุได้ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไป	สามารถอธิบายประเภทของวัสดุและบอกประโยชน์ของวัสดุได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป	สามารถอธิบายประเภทของวัสดุได้ถูกต้องร้อยละ 50 ขึ้นไป	สามารถอธิบายประเภทของวัสดุและบอกประโยชน์ของวัสดุได้ถูกต้องร้อยละ 40 ขึ้นไป	สามารถอธิบายประเภทของวัสดุได้ถูกต้องร้อยละ 30 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50 - 5.00	ดีเยี่ยม
4.00 - 4.49	ดีมาก
3.50 - 3.99	ดี
3.00 - 3.49	พอใช้
ต่ำกว่า 2.99	ควรปรับปรุง

8.2 เกณฑ์การวัดและประเมินผลกระบวนการ/ทักษะ (P/S)

ทักษะ กระบวนการ	ระดับคุณภาพ/ระดับการให้คะแนน				
	ดีเยี่ยม(5)	ดีมาก(4)	ดี(3)	พอใช้(2)	ควรปรับปรุง (1)
นักเรียน สามารถ วิเคราะห์ ปัญหาจาก สถานการณ์ที่ กำหนดให้ ได้	สามารถ วิเคราะห์ ปัญหาจาก สถานการณ์ที่ กำหนดให้ ได้ ครบถ้วนทุก หัวข้อ	สามารถ วิเคราะห์ ปัญหาจาก สถานการณ์ ที่กำหนดให้ ได้ ค่อนข้าง ครบถ้วนทุก หัวข้อ	สามารถ วิเคราะห์ ปัญหาจาก สถานการณ์ที่ กำหนดให้ ได้ ขาดไป1หัวข้อ	สามารถ วิเคราะห์ ปัญหาจาก สถานการณ์ที่ กำหนดให้ ได้ ขาดไป2 หัวข้อ	นักเรียน สามารถ วิเคราะห์ ปัญหาจาก สถานการณ์ที่ กำหนดให้ ได้ ขาดไป 3 หัวข้อ

ทักษะ กระบวนการ	ระดับคุณภาพ/ระดับการให้คะแนน				
	ดีเยี่ยม(5)	ดีมาก(4)	ดี(3)	พอใช้(2)	ควรปรับปรุง (1)
นักเรียน สามารถ เขียนวิธีการ และ ออกแบบ ชิ้นงานจาก วัสดุเหลือใช้ มาประยุกต์ใช้ ได้	สามารถเขียน วิธีการและ ออกแบบ ชิ้นงานจาก วัสดุเหลือใช้ มาประยุกต์ใช้ ได้ครบถ้วน สมบูรณ์	สามารถ เขียนวิธีการ และ ออกแบบ ชิ้นงานจาก วัสดุเหลือใช้ มา ประยุกต์ใช้ ได้ค่อย ครบถ้วน สมบูรณ์	สามารถเขียน วิธีการและ ออกแบบ ชิ้นงานจาก วัสดุเหลือใช้ มาประยุกต์ใช้ ไป1ส่วน	สามารถเขียน วิธีการและ ออกแบบ ชิ้นงานจาก วัสดุเหลือใช้ มาประยุกต์ใช้ ได้ขาดข้อมูล ไป2ส่วน	สามารถเขียน วิธีการและ ออกแบบ ชิ้นงานจาก วัสดุเหลือใช้ มาประยุกต์ใช้ ไป3ส่วน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50 - 5.00	ดีเยี่ยม
4.00 - 4.49	ดีมาก
3.50 - 3.99	ดี
3.00 - 3.49	พอใช้
ต่ำกว่า 2.99	ควรปรับปรุง

8.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผลเจตคติ/คุณลักษณะ (A)

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ/เกณฑ์การให้คะแนน			
	ดีเยี่ยม(5)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
เห็นคุณค่าของขวดพลาสติก	มีการเห็นคุณค่าของขวดพลาสติกเป็นอย่างมาก	มีการเห็นคุณค่าของขวดพลาสติกมาก	มีเห็นคุณค่าของขวดพลาสติกปานกลาง	มีการเห็นคุณค่าของขวดพลาสติกน้อยครั้ง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50 - 5.00	ดีเยี่ยม
4.00 - 4.49	ดีมาก
3.50 - 3.99	ดี
3.00 - 3.49	พอใช้
ต่ำกว่า 2.99	ควรปรับปรุง

ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....



บันทึกหลังสอน

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การออกแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

การประเมินด้านความรู้ (K)

.....

.....

การประเมินด้านกระบวนการ/ทักษะ (P/S)

.....

.....

การประเมินด้านเจตคติ/คุณลักษณะ (A)

.....

.....

การประเมินด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนสื่อความ

.....

.....

การประเมินด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

ข้อสังเกต / ข้อค้นพบ

.....

.....

แนวทางการแก้ไขเพื่อการปรับปรุงและพัฒนา

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นางสาวนฤพร ดาวเรือง)

แบบประเมินแผนผังความคิด

กลุ่มที่	สิ่งที่ประเมิน/คะแนน				(10)	รายละเอียดภาพ	สรุปผลการประเมิน
	หัวข้อที่ 1 (2)	หัวข้อที่ 2 (2)	หัวข้อที่ 3 (2)	หัวข้อที่ 4 (4)			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

เกณฑ์การประเมินแบบประเมินแผนผังความคิด

ข้อที่ 1 (2 คะแนน) แยกประเด็นเกี่ยวกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
2	แยกประเด็นเกี่ยวกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายชัดเจนครบถ้วน
1	แยกประเด็นเกี่ยวกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ค่อนข้างชัดเจนครบถ้วน
0	แยกประเด็นเกี่ยวกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายไม่ชัดเจน

ข้อที่ 2 (2 คะแนน) การแยกประเด็นเกี่ยวกับรูปแบบในการสร้างชิ้นงานจากขวดพลาสติก

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
2	การแยกประเด็นเกี่ยวกับรูปแบบในการสร้างชิ้นงานจากขวดพลาสติกที่เป็น เงื่อนไขได้ชัดเจนครบถ้วน
1	การแยกประเด็นเกี่ยวกับรูปแบบในการสร้างชิ้นงานจากขวดพลาสติกที่เป็น เงื่อนไขได้ค่อนข้างชัดเจนครบถ้วน
0	การแยกประเด็นเกี่ยวกับรูปแบบในการสร้างชิ้นงานจากขวดพลาสติกที่เป็น เงื่อนไขได้ไม่ชัดเจน

ข้อที่ 3 การแยกประเด็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาของขวดพลาสติก (2 คะแนน)

ระดับคุณภาพ	คำอธิบาย
2	การแยกประเด็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาของขวดพลาสติกจากตามความ ต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ชัดเจนครบถ้วน

ระดับคุณภาพ	คำอธิบาย
1	การแตกประเด็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาของขวดพลาสติกจากตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ค่อนข้างชัดเจนครบถ้วน
0	การแตกประเด็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาของขวดพลาสติกจากตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ไม่ชัดเจน

ข้อที่ 4 (4 คะแนน)

ระดับคุณภาพ	คำอธิบาย
4	การออกแบบตกแต่งอย่างมีความคิดสร้างสรรค์เรื่องของใช้จากการแตกประเด็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาของขวดพลาสติกได้ครบถ้วน 4 หัวข้อ
3	การออกแบบตกแต่งอย่างมีความคิดสร้างสรรค์เรื่องของใช้จากการแตกประเด็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาของขวดพลาสติกได้ครบถ้วน 3 หัวข้อ
2	การออกแบบตกแต่งอย่างมีความคิดสร้างสรรค์เรื่องของใช้จากการแตกประเด็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาของขวดพลาสติกได้ครบถ้วน 2 หัวข้อ
1	การออกแบบตกแต่งอย่างมีความคิดสร้างสรรค์เรื่องของใช้จากวัสดุเหลือใช้ได้ครบถ้วน 1 หัวข้อ
0	การออกแบบตกแต่งอย่างมีความคิดสร้างสรรค์เรื่องของใช้จากวัสดุเหลือใช้ได้ไม่ครบถ้วนตามหัวข้อ

3. ภาพตัวอย่างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก



แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 1 รูปแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

กลุ่มที่	สิ่งที่ประเมิน/คะแนน			(10)	รวมคะแนน	ระดับคุณภาพ	สรุปผลการประเมิน
	หัวข้อที่ 1 (3)	หัวข้อที่ 2 (2)	หัวข้อที่ 3 (5)				
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

เกณฑ์ประเมินใบกิจกรรมที่ 1 รูปแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

ข้อที่ 1 คิดและอธิบายชื่อผลงานที่คั่นคว่ำ (2 คะแนน)

ระดับคุณภาพ	คำอธิบาย
2	คิดและอธิบายชื่อผลงานที่คั่นคว่ำได้ชัดเจนครบถ้วน
1	คิดและอธิบายชื่อผลงานที่คั่นคว่ำได้ค่อนข้างชัดเจนครบถ้วน
0	คิดและอธิบายชื่อผลงานที่คั่นคว่ำได้ไม่ชัดเจน

ข้อที่ 2 คิดและอธิบายขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน (3 คะแนน)

ระดับคุณภาพ	คำอธิบาย
3	คิดและอธิบายขั้นตอนการสร้างชิ้นงานได้ชัดเจนครบถ้วนสมบูรณ์
2	คิดและอธิบายขั้นตอนการสร้างชิ้นงานได้ครบถ้วน
1	คิดและอธิบายขั้นตอนการสร้างชิ้นงานได้ค่อนข้างครบถ้วน
0	คิดและอธิบายขั้นตอนการสร้างชิ้นงานได้ไม่ชัดเจน

ข้อที่ 4 วาดภาพระบายสีผลงานในองค์ประกอบ (5 คะแนน)

ระดับคุณภาพ	คำอธิบาย
5	วาดภาพระบายสีผลงานในองค์ประกอบได้อย่างสวยงามครบถ้วนและเข้าใจง่าย
4	วาดภาพระบายสีผลงานในองค์ประกอบได้อย่างสวยงามค่อนข้างครบถ้วนและเข้าใจง่าย
3	วาดภาพระบายสีผลงานในองค์ประกอบได้อย่างสวยงาม
2	วาดภาพระบายสีผลงานในองค์ประกอบได้อย่างค่อนข้างสวยงาม

ระดับคุณภาพ	คำอธิบาย
1	วาดภาพระบายสีผลงานในองค์ประกอบขาดความสวยงามครบถ้วนและเข้าใจง่าย
0	ไม่ได้วาดภาพระบายสีผลงาน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
8 - 10	ดีมาก
6 - 7	ดี
4 - 5	พอใช้
0 - 3	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน : ตั้งแต่ระดับดีขึ้นไป



แบบประเมินผลงาน กระจ่างต้นไม้จากขวดพลาสติก

กลุ่มที่	สิ่งที่ประเมิน/คะแนน			(10)	รวมคะแนน	ระดับคุณภาพ	สรุปผลการประเมิน
	องค์ประกอบ (4)	ความ สวยงาม (3)	ความคิด สร้างสรรค์ (3)				
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

เกณฑ์การประเมินกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ/ระดับการให้คะแนน			
	(4) คะแนน	(3) คะแนน	(2) คะแนน	(1) คะแนน
1. องค์ประกอบ	1. นำเสนอ ชิ้นงานได้เด่นชัด ตรงตามความ ต้องการของผู้ใช้ 2. ชื่อผลงาน ชัดเจน 3. แสดงมุมมอง ได้อย่างครบถ้วน	ขาดไป 1 องค์ประกอบ	ขาดไป 2 องค์ประกอบ	ขาดไป 3 องค์ประกอบ
2. ความสวยงาม	-	ชิ้นงานสวยงาม สะอาดเรียบร้อย	ชิ้นงานสวยงาม ค่อนข้างสะอาด	ชิ้นงานสวยงาม พอใช้
3. ความคิด สร้างสรรค์	-	มีลักษณะที่แปลก ใหม่ สามารถ ถ่ายทอดแนวคิด จากภาพสู่ชิ้นงาน ได้น่าสนใจ ครบถ้วน	มีลักษณะซ้ำเดิม สามารถ ถ่ายทอดแนวคิด จากภาพสู่ ชิ้นงานค่อนข้าง ครบถ้วน	มีลักษณะที่ซ้ำ เดิมขาดการ ถ่ายทอดแนวคิด จากภาพสู่ ชิ้นงานได้ น่าสนใจ ครบถ้วน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
8 - 10	ดีมาก
6 - 7	ดี
4 - 5	พอใช้
0 - 3	ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน : ตั้งแต่ระดับดีขึ้นไป



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา

เวลา 14 ชั่วโมง

รายวิชา ว13101วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระจกต้นไม้จากขวดพลาสติก

เวลา 6 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวนฤพร ดาวเรือง

1. มาตรฐานตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ว 2.1 ป.3/2 อธิบายการเปลี่ยนแปลงของวัสดุเมื่อทำให้ ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง โดยใช้หลักฐาน เชิงประจักษ์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ของเล่นของใช้อาจมีส่วนประกอบหลายส่วน และอาจทำจากวัสดุหลายชนิดซึ่งมีสมบัติแตกต่างกัน วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกันจึงใช้ประโยชน์ต่างกันเมื่อมีแรงกระทำ เช่น การบีบ บิด ทุบ ดัด ดึง ตลอดจนการทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง จะทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ลักษณะหรือมีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม การเปลี่ยนแปลงของวัสดุ อาจนำมาใช้ประโยชน์หรือทำให้เกิดอันตรายได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ความรู้ (K)

3.1.1 นักเรียนสามารถเลือกวัสดุอุปกรณ์และอธิบายวิธีการสร้างกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติกได้

3.1.2 นักเรียนสามารถบอกประโยชน์กระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติกได้

3.2 กระบวนการ/ทักษะ (P/S)

3.2.1 นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติกได้

3.2.2 นักเรียนสามารถเขียนวิธีการและออกแบบกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติกมาประยุกต์ใช้ได้

3.3 เจตคติ/คุณลักษณะ (A)

3.3.1 มีความตั้งใจในการสร้างชิ้นงานและนำไปใช้ประโยชน์

4. สาระการเรียนรู้

4.1 วิธีการสร้างกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก

4.2 ออกแบบกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติกและการประยุกต์ใช้

5. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ

ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ(Prototype)

ชั่วโมงที่ 1-3

4.1 ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยการใช้คำถาม

4.1.1 คำถาม ที่ 1 จากคาบเรียนที่แล้วนักเรียนแต่ละกลุ่มได้ลองสร้างกระดาษต้นไม้จากวัสดุเหลือใช้ได้สำเร็จตามที่ได้ออกแบบหรือไม่ มีอุปสรรคในการสร้างกระดาษต้นไม้จากวัสดุเหลือใช้อย่างไรบ้าง

4.1.1 คำถามที่ 2 ถ้านำชิ้นงานกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก ไปลองปลูกต้นไม้ นักเรียนคิดว่าจะสามารถปลูกต้นไม้ได้ตามวัตถุประสงค์ของกลุ่มเป้าหมายหรือไม่ ถ้าไม่ตรงตามแบบเราจะมี การปรับเปลี่ยนอะไรบ้าง

4.2 ครูให้นักเรียนศึกษา เรื่องพื้นที่สำหรับปลูกต้นไม้ในกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกจาก อินเทอร์เน็ต จากนั้นแจกใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ขั้นตอนการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกเพื่อใ้ นักเรียนจดบันทึก

4.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกตามที่ได้ศึกษาเพิ่มเติมและวางแผนไว้

4.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบและระบายสีตกแต่งกระถางต้นไม้ของกลุ่มตัวเองให้สวยงาม

ชั่วโมงที่ 4-6

ขั้นที่ 5 ขั้นทดสอบ (Test)

5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานพร้อมทั้งสาธิตการใช้ โดยการนำไปปลูกต้น คุณนายตื่นสาย เพื่อทดสอบความแข็งแรง ความเหมาะสมของพื้นที่ของกระถางต้นไม้ เพื่อตรงตาม ความต้องการของผู้ใช้

5.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายชิ้นงานของแต่ละกลุ่ม ในหัวข้อ ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้น รวมถึงการแก้ปัญหา

5.3 นักเรียนและครูเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุงชิ้นงานและการต่อยอดชิ้นงานพร้อมร่วมกัน ประเมินชิ้นงาน

6. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

6.1 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ขั้นตอนการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

6.2 กรรไกร

6.3 กาว

6.4 เชือก

6.5 ที่เจาะกระดาษ

6.6 ขวดน้ำหลากสี

6.7 สีน้ำมัน

6.8 จานสี

6.9 ฟู่กัน

7. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
<p>1. ความรู้ (K)</p> <p>1.1 นักเรียนสามารถเลือกวัสดุ อุปกรณ์และอธิบายวิธีการสร้างกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติกได้</p> <p>1.2 นักเรียนสามารถบอกประโยชน์กระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติกได้</p>	<p>ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ขั้นตอนการสร้างกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก</p>	<p>แบบประเมินใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ขั้นตอนการสร้างกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก</p>	<p>- ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไปถือว่าผ่านการประเมิน</p>
<p>2. กระบวนการ/ทักษะ (P/S)</p> <p>2.1 นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงาน</p>	<p>ชิ้นงานกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก</p>	<p>แบบประเมินชิ้นงานกระดาษ</p>	<p>ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไปถือว่าผ่านการประเมิน</p>

รายการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือ	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
<p>กระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติกได้</p> <p>2.2 นักเรียนสามารถเขียนวิธีการและออกแบบกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติกมาประยุกต์ใช้ได้</p>		<p>ต้นไม้จากขวดพลาสติก</p>	
<p>3. เจตคติ/คุณลักษณะ (A)</p> <p>3.1 มีความตั้งใจในการสร้างชิ้นงานและนำไปใช้ประโยชน์</p>	<p>การสังเกต</p>	<p>แบบประเมินการสังเกต</p>	<p>ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป</p>

8. เกณฑ์การวัดและประเมินผล

8.1 เกณฑ์การวัดและประเมินผลด้านความรู้ (K)

ด้านความรู้	ระดับคุณภาพ/ระดับการให้คะแนน				
	ดีเยี่ยม(5)	ดีมาก(4)	ดี(3)	พอใช้(2)	ควรปรับปรุง(1)
สามารถเลือกวัสดุอุปกรณ์และอธิบายวิธีการสร้างกระดาษต้นไม้ออกจากขวดพลาสติกได้ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไป	สามารถเลือกวัสดุอุปกรณ์และอธิบายวิธีการสร้างกระดาษต้นไม้ออกจากขวดพลาสติกได้ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไป	สามารถเลือกวัสดุอุปกรณ์และอธิบายวิธีการสร้างกระดาษต้นไม้ออกจากขวดพลาสติกได้ถูกต้องร้อยละ 60	สามารถเลือกวัสดุอุปกรณ์และอธิบายวิธีการสร้างกระดาษต้นไม้ออกจากขวดพลาสติกได้ถูกต้องร้อยละ 50	สามารถเลือกวัสดุอุปกรณ์และอธิบายวิธีการสร้างกระดาษต้นไม้ออกจากขวดพลาสติกได้ถูกต้องร้อยละ 40	สามารถเลือกวัสดุอุปกรณ์และอธิบายวิธีการสร้างกระดาษต้นไม้ออกจากขวดพลาสติกได้ถูกต้องน้อยกว่าร้อยละ 30
สามารถบอกประโยชน์กระดาษต้นไม้ออกจากขวดพลาสติกได้ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไป	สามารถบอกประโยชน์กระดาษต้นไม้ออกจากขวดพลาสติกได้ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไป	สามารถบอกประโยชน์กระดาษต้นไม้ออกจากขวดพลาสติกได้ถูกต้องร้อยละ 60 ขึ้นไป	สามารถบอกประโยชน์กระดาษต้นไม้ออกจากขวดพลาสติกได้ถูกต้องร้อยละ 50 ขึ้นไป	สามารถบอกประโยชน์กระดาษต้นไม้ออกจากขวดพลาสติกได้ถูกต้องร้อยละ 40 ขึ้นไป	สามารถบอกประโยชน์กระดาษต้นไม้ออกจากขวดพลาสติกได้ถูกต้องร้อยละ 30 ขึ้นไป

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50 - 5.00	ดีเยี่ยม
4.00 - 4.49	ดีมาก
3.50 - 3.99	ดี
3.00 - 3.49	พอใช้
ต่ำกว่า 2.99	ควรปรับปรุง

8.2 เกณฑ์การวัดและประเมินผลกระบวนการ/ทักษะ (P/S)

ทักษะ กระบวนการ	ระดับคุณภาพ/ระดับการให้คะแนน				
	ดีเยี่ยม(5)	ดีมาก(4)	ดี(3)	พอใช้(2)	ควรปรับปรุง (1)
สามารถสร้าง ชิ้นงานกระดาษ ต้นไม้จากขวด พลาสติกได้	สามารถ สร้างชิ้นงาน กระดาษ ต้นไม้จาก ขวด พลาสติกได้ ครบถ้วนทุก หัวข้อ	สามารถสร้าง ชิ้นงาน กระดาษต้นไม้ จากขวด พลาสติกได้ ค่อนข้าง ครบถ้วนทุก หัวข้อ	สามารถ สร้างชิ้นงาน กระดาษ ต้นไม้จาก ขวด พลาสติกได้ ขาดไป1 หัวข้อ	สามารถ สร้างชิ้นงาน กระดาษ ต้นไม้จาก ขวด พลาสติกได้ ขาดไป2 หัวข้อ	สามารถสร้าง ชิ้นงาน กระดาษต้นไม้ จากขวด พลาสติกได้ ขาดไป 3 หัวข้อ
สามารถเขียน วิธีการและ ออกแบบกระดาษ	สามารถ เขียนวิธีการ และ	สามารถเขียน วิธีการและ ออกแบบ	สามารถ เขียนวิธีการ และ	สามารถ เขียนวิธีการ และ	สามารถเขียน วิธีการและ ออกแบบ

ทักษะ กระบวนการ	ระดับคุณภาพ/ระดับการให้คะแนน				
	ดีเยี่ยม(5)	ดีมาก(4)	ดี(3)	พอใช้(2)	ควรปรับปรุง (1)
ต้นไม้จากขวด พลาสติกมา ประยุกต์ใช้ได้	ออกแบบ กระถาง ต้นไม้จาก ขวด พลาสติกมา ประยุกต์ใช้ ได้ครบถ้วน สมบูรณ์	กระถางต้นไม้ จากขวด พลาสติกมา ประยุกต์ใช้ได้ ค่อนข้าง ครบถ้วน สมบูรณ์	ออกแบบ กระถาง ต้นไม้จาก ขวด พลาสติกมา ประยุกต์ใช้ ได้ขาดข้อมูล ไป1ส่วน	ออกแบบ กระถาง ต้นไม้จาก ขวด พลาสติกมา ประยุกต์ใช้ ได้ขาดข้อมูล ไป2ส่วน	กระถางต้นไม้ จากขวด พลาสติกมา ประยุกต์ใช้ได้ ขาดข้อมูลไป3 ส่วน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50 - 5.00	ดีเยี่ยม
4.00 - 4.49	ดีมาก
3.50 - 3.99	ดี
3.00 - 3.49	พอใช้
ต่ำกว่า 2.99	ควรปรับปรุง

8.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผลเจตคติ/คุณลักษณะ (A)

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพเกณฑ์การให้คะแนน / พ			
	ดีเยี่ยม(5)	ดี (2)	ผ่าน (1)	ไม่ผ่าน (0)
มีความตั้งใจในการสร้างชิ้นงาน	มีความตั้งใจในการสร้างชิ้นงานทุกครั้ง	มีความตั้งใจในการสร้างชิ้นงานบ่อยครั้ง	มีความตั้งใจในการสร้างชิ้นงานค่อนข้างบ่อยครั้ง	มีความตั้งใจในการสร้างชิ้นงานน้อยครั้ง
สามารถนำไปใช้ประโยชน์	นำไปใช้ประโยชน์ได้เป็นอย่างดีมาก	นำไปใช้ประโยชน์ได้เป็นอย่างดี	มีนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างพอใช้	นำไปใช้ประโยชน์ยังต้องปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50 - 5.00	ดีเยี่ยม
4.00 - 4.49	ดีมาก
3.50 - 3.99	ดี
3.00 - 3.49	พอใช้
ต่ำกว่า 2.99	ควรปรับปรุง

ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายรัชกาล คุ้มครอง)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสามหลัง (ประชารังสรรค์)

รักษาการในตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านฝั่งหมิ่น

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

บันทึกหลังสอน

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง กระจกต้นไม้จากขวดพลาสติก

การประเมินด้านความรู้ (K)

.....

.....

การประเมินด้านกระบวนการ/ทักษะ (P/S)

.....

.....

การประเมินด้านเจตคติ/คุณลักษณะ (A)

.....

.....

การประเมินด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนสื่อความ

.....

.....

การประเมินด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

ข้อสังเกต / ข้อค้นพบ

.....

.....

แนวทางการแก้ไขเพื่อการปรับปรุงและพัฒนา

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นางสาวนฤพร ดาวเรือง)

3. ประโยชน์กระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก

.....

.....

.....

.....

.....

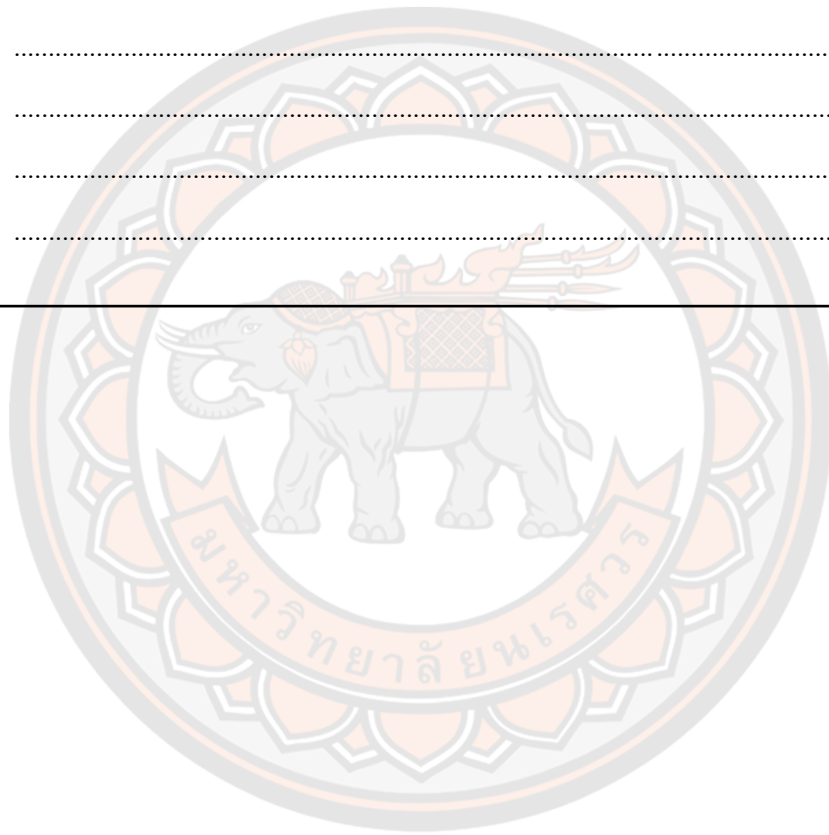
.....

.....

.....

.....

.....



แบบประเมินใบกิจกรรม ที่ 1 ขั้นตอนการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

กลุ่มที่	สิ่งที่ประเมิน/คะแนน			(10)	รวมคะแนน	ระดับคุณภาพ	สรุปผลการประเมิน
	คำถามที่ 1 (3)	คำถามที่ 2 (2)	คำถามที่ 3 (5)				
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

เกณฑ์การประเมินใบกิจกรรม ที่ 1 ขั้นตอนการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

ข้อที่ การอธิบายวิธีการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก (3 คะแนน)

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
3	อธิบายวิธีการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกได้ชัดเจนครบถ้วน
2	อธิบายวิธีการสร้างของกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกได้ค่อนข้างชัดเจนครบถ้วน
1	อธิบายวิธีการสร้างกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกพอใช้ยังไม่ชัดเจน
0	ไม่อธิบายส่วนประกอบของกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

ข้อที่ 2 การบอกวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้สร้างชิ้นงานที่ออกแบบ (2 คะแนน)

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
2	บอกวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้สร้างชิ้นงานที่ออกแบบได้ชัดเจนครบถ้วน
1	บอกวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้สร้างชิ้นงานที่ออกแบบได้ค่อนข้างชัดเจนครบถ้วน
0	บอกวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้สร้างชิ้นงานที่ออกแบบได้ไม่ชัดเจน

ข้อที่ 3 การเขียนบรรยายประโยชน์ของกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก (5 คะแนน)

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
5	เขียนบรรยายประโยชน์ของกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกได้ครบถ้วนและเข้าใจง่าย

ระดับ คุณภาพ	คำอธิบาย
4	เขียนบรรยายประโยชน์ของกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติกได้ค่อนข้างครบถ้วนและเข้าใจง่าย
3	เขียนบรรยายประโยชน์ของกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติกได้อย่างสวยงาม
2	เขียนบรรยายประโยชน์ของกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติกได้อย่างค่อนข้างถูกต้อง
1	เขียนบรรยายประโยชน์ของกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติกได้ไม่ครบถ้วน
0	ไม่ได้เขียนบรรยายประโยชน์ของกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติก

แบบประเมินผลงานกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติก

กลุ่มที่	สิ่งที่ประเมิน/คะแนน				รวมคะแนน	ระดับคุณภาพ	สรุปผลการประเมิน
	การนำเสนอ (2)	ความสวยงาม (3)	ความคิดสร้างสรรค์ (3)	คุณภาพ (2)			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

เกณฑ์การประเมินผลงาน

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ/ระดับการให้คะแนน			
	(4) คะแนน	(3) คะแนน	(2) คะแนน	(1) คะแนน
1. การนำเสนอ	1. นำเสนอ ชิ้นงานได้เด่น ชัดตรงตาม ความ ต้องการ ของผู้ใช้ 2. ชื่อผลงาน ชัดเจน 3. แสดงมุมมอง ได้อย่าง ครบถ้วน	ขาดไป 1 องค์ประกอบ	ขาดไป 2 องค์ประกอบ	ขาดไป 3 องค์ประกอบ
2. ความ สวยงาม	-	ชิ้นงานสวยงาม สะอาดเรียบร้อย	ชิ้นงานสวยงาม ค่อนข้างสะอาด	ชิ้นงานสวยงาม พอใช้
3. ความคิด สร้างสรรค์	-	มีลักษณะที่แปลก ใหม่ สามารถ ถ่ายทอดแนวคิด จากภาพสู่ชิ้นงาน ได้น่าสนใจ	มีลักษณะซ้ำ เดิม สามารถ ถ่ายทอดแนวคิด จากภาพสู่ ชิ้นงานค่อนข้าง น่าสนใจ	มีลักษณะที่ซ้ำเดิม ขาดการถ่ายทอด แนวคิดจากภาพสู่ ชิ้นงานที่น่าสนใจ
คุณภาพ			มีความแข็งแรง พร้อมใช้งาน	ไม่มีความแข็งแรง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ**ช่วงคะแนน ระดับคุณภาพ**

8 - 10 ดีมาก

6 - 7 ดี

4 - 5 พอใช้

0 - 3 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน : ตั้งแต่ระดับดีขึ้นไป

ภาคผนวก ค ผลพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ

1. ผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3. ผลการพิจารณาความสอดคล้องของระดับคุณภาพกับรายการประเมินของแบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



ตาราง 11 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ที่	รายการประเมิน	คะแนนความ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ					
		1	2	3			
1	กิจกรรมการเรียนรู้ชั้นที่ 1 การทำความเข้าใจ						
	1.1 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำความเข้าใจและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนด	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	1.2 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทางในการจัดการปัญหา	4	3	5	4.00	1.00	มาก
	1.3 กิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	1.4 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันคิดนักเรียนรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์	4	3	4	4.33	0.58	มาก
2	กิจกรรมการเรียนรู้ชั้นที่ 2 กำหนดปัญหา						
	2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการคิดจนสามารถระบุเงื่อนไขความต้องการของผู้กลุ่มเป้าหมายได้	4	4	4	4.00	0.00	มาก
	2.2 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการค้นคว้ารวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้วางแผนในการแก้ปัญหาและตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้	4	4	5	4.33	0.58	มาก

ที่	รายการประเมิน	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		1	2	3			
2.4	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียน วิเคราะห์ความต้องการที่แท้จริงขอ กลุ่มเป้าหมายและวัสดุที่ใช้เป็นเงื่อนไขในการ ออกแบบ	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3	กิจกรรมการเรียนรู้ชั้นที่ 3 ระดมสมอง						
3.1	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนแต่ละ กลุ่มศึกษาข้อมูลระดมความคิดวางแผน ขั้นตอนการสร้างผลิตภัณฑ์	4	4	5	4.33	0.58	มาก
3.2	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนสรุป ความรู้ที่ได้จากการหาคำตอบจนนำมาสู่การ ออกแบบผลิตภัณฑ์	4	4	4	4.00	0.00	มาก
3.3	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนลง มือปฏิบัติกิจกรรมเขียนแนวทางเลือกในการ สร้างผลิตภัณฑ์	4	4	5	4.33	0.58	มาก
3.4	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียน ร่วมกันอภิปรายเพื่อศึกษาความเป็นไปได้และ ตัดสินใจเลือกในแนวทางที่เหมาะสม เพื่อ นำไปสู่การสร้างต้นแบบ	5	4	4	4.33	0.58	มาก
4	กิจกรรมการเรียนรู้ชั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ						
4.1	ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจในการเลือก ต้นแบบที่ได้วางแผนและศึกษาข้อมูลไว้	4	5	5	4.67	0.58	มากที่สุด
4.2	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ สร้างต้นแบบตามแผนที่วางไว้เป็นอย่างดีเป็น ระบบ	5	4	4	4.33	0.58	มาก
4.3	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียน ประยุกต์ใช้ความรู้วางแผนการทำงาน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		1	2	3			
4.4	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย	5	4	4	4.33	0.58	มาก
5	กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 5 ทดสอบ						
5.1	ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำผลงานต้นแบบมาทดลองใช้และทดสอบการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	4	4	4	4.00	0.00	มาก
5.2	ส่งเสริมให้ผู้เรียนแก้ไขปรับปรุงพัฒนาต้นแบบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น	4	4	5	4.33	0.58	มาก
5.3	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำผลงานต้นแบบได้ทดลองเพื่อใช้ให้ได้ข้อมูลป้อนกลับ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข	4	4	5	4.33	0.58	มาก
5.4	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้คำปรึกษาตรวจสอบการนำข้อมูลป้อนกลับมาปรับต้นแบบตรงตามความต้องการ	5	4	4	4.33	0.58	มาก
	รวม				4.37	0.27	มาก

ตาราง 12 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิง
 ออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับ
 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ที่	รายการประเมิน	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		1	2	3			
1	มาตรฐาน/ตัวชี้วัด						
	1.1 ตรงตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับ ปรับปรุง 2560)	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	1.2 ตัวชี้วัดมีการระบุพฤติกรรมที่ ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน	3	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
2	สาระสำคัญ						
	2.1 สาระสำคัญถูกต้องตามเนื้อหาใน บทเรียน	3	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	2.2 สาระสำคัญมีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4.00	0.00	มาก
3	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความ สอดคล้องกับตัวชี้วัด	3	4	5	4.00	1.00	มาก
	3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มุ่งเน้นพัฒนา ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	3.3 ระบุครบทั้ง 3 ด้าน คือพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย	5	4	4	4.33	0.58	มาก
	3.4 เน้นที่พฤติกรรมทักษะการคิดขั้นสูง ของผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58	มาก

ที่	รายการประเมิน	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
		1	2	3			
4	สาระการเรียนรู้						
	4.1 สาระการเรียนรู้สอดคล้องและ เชื่อมโยงกับสาระสำคัญ	3	4	5	4.00	1.00	มาก
	4.2 สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับ หลักสูตรสถานศึกษา	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	4.3 มีการเขียนในรูปแนวคิดที่นักเรียน ต้องเรียนรู้	2	3	4	3.00	1.00	ปานกลาง
	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
5	5.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และ จุดประสงค์ที่ตั้งไว้	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	5.2 มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความสามารถ ในการคิดสร้างสรรค์	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
	5.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้มีลำดับ และความต่อเนื่องที่เหมาะสม	4	4	4	4.00	0.00	มาก
	5.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้สามารถ กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58	มาก
6	สื่อและแหล่งการเรียนรู้						
	6.1 สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความเหมาะสม กับช่วงวัยของผู้เรียน	4	4	4	4.00	0.00	มาก
	6.2 สื่อและแหล่งเรียนรู้สามารถพัฒนา ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้	4	4	5	4.33	0.58	มาก
	6.3 ใช้สื่อที่เหมาะสมและสอดคล้องกับ จุดประสงค์ เนื้อหา และกิจกรรม	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด
7	การวัดและประเมินผล						

ที่	รายการประเมิน	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม	
		1	2	3				
	7.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับ ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์	4	4	5	4.33	0.58	มาก	
	7.2 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4.00	0.00	มาก	
	7.3 มีวิธีการวัดแลประเมินผลงานหรือ ชิ้นงานของนักเรียน	5	4	5	4.67	0.58	มากที่สุด	
	รวม					4.27	0.31	มาก

ตาราง 13 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของระดับคุณภาพกับรายการประเมินของแบบ
ประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้
แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
		1	2	3		
1	ความคิดริเริ่ม	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
2	ความคิดยืดหยุ่น	0	+1	+1	0.67	สอดคล้อง
3	จินตนาการทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นภายในผู้ประเมิน โดยใช้แนวทางการความเชื่อมั่นภายในผู้ประเมินของสถิติแคปปาหรือค่าสัมประสิทธิ์โคเฮนแคปปา ของแบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับนักเรียน 9 คน

3. ผลการคะแนนความสามารถในการการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน 21 คน ภายหลังจากเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

4. ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเทียบเกณฑ์ร้อยละ 75 กับคะแนนหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นภายในผู้ประเมิน โดยใช้แนวทางการความเชื่อมั่นภายในผู้ประเมินของสถิติแคปปาหรือค่าสัมประสิทธิ์โคเฮนแคปปาของแบบประเมินความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

Symmetric Measures

	Value	Asymp. Std. Error ^a	Approx. T ^b	Approx. Sig.
Measure of Agreement Kappa	.750	.218	2.714	.007
N of Valid Cases	6			

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.



ตาราง 15 ผลการประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริม
 ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับ
 นักเรียน 9 คน

คนที่	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E ₁)			ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E ₂)
	กิจกรรมที่ 1	กิจกรรมที่ 2	กิจกรรมที่ 3	
1	22	24	16	16
2	23	23	15	14
3	24	23	14	16
4	22	24	16	16
5	24	23	16	16
6	23	23	15	14
7	22	24	16	16
8	24	23	15	16
9	23	23	16	14
รวม	207	210	139	138
เฉลี่ย	23.00	23.33	15.44	15.33
ร้อยละ	76.67	77.43	77.2	76.65
	E ₁ = 77.22			E ₂ =76.67
	E ₁ /E ₂ = 77.22/76.67			

ตาราง 16 คะแนนความสามารถในการการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ภายหลังเรียนด้วย
กิจกรรมของนักเรียน 21 คน

คนที่	ความสามารถในการการคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์			รวมคะแนน (20 คะแนน)	ร้อยละ
	วิทยาศาสตร์				
	ความคิดริเริ่ม	ความคิด ยืดหยุ่น	การมีจินตนาการ ทางวิทยาศาสตร์		
1	6	6	4	16	80
2	6	6	3	15	75
3	6	6	3	15	75
4	6	6	4	16	80
5	8	6	3	17	85
6	8	6	3	17	85
7	6	6	4	16	80
8	6	6	3	15	75
9	6	6	3	15	75
10	6	6	3	15	75
11	6	6	3	15	75
12	6	6	3	15	75
13	6	6	4	16	80
14	6	6	3	15	75

15	8	6	3	17	85
16	8	6	3	17	85
17	8	6	3	17	85
18	6	6	3	15	75
19	6	6	3	15	75
20	6	6	3	15	75
21	6	6	4	16	80
รวม	136	126	68	330	1650
\bar{X}	6.48	6.00	3.24	15.71	78.57
S.D.	0.87	0.00	0.44	0.85	4.23

ตาราง 17 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเทียบเกณฑ์ร้อยละ 75 กับคะแนนหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAR00001	21	15.7143	.84515	.18443

One-Sample Test

	Test Value = 15					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VAR00001	3.873	20	.001	.71429	.3296	1.0990

ภาคผนวก จ ภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ (Empathize)

เป็นขั้นที่นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมสำรวจขวดพลาสติกภายในโรงเรียนและ
สอบถามกลุ่มผู้ใช้ในเรื่องของการนำขวดพลาสติกไปประดิษฐ์เป็นกระถางต้นไม้



กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา (Define)

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่นักเรียนได้ระดมสมองในระบรูรูปแบบของกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกตามความต้องการของผู้ใช้



กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate)

ขั้นนี้เป็นขั้นที่ นักเรียนระดมความคิดในการออกแบบกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกตามรูปแบบที่ได้จากการระดมสมองในขั้นที่ 2 เพื่อให้ได้แบบกระถางต้นไม้ให้ตรงความต้องการของผู้ใช้



กิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ (Prototype)

เป็นขั้นที่นักเรียนได้นำรูปแบบของกระดาษต้นไม้จากขวดพลาสติกมาสร้างเป็นต้นแบบ ตามขั้นตอนและวิธีการที่กลุ่มของตนเองได้ ออกแบบไว้ในขั้นที่ 3



กิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นที่ 5 ทดสอบ (Test)

เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้นำกระถางต้นไม้จากขวดพลาสติกมาทดสอบโดยการนำไปทดลองปลูกต้นไม้และลองตรวจสอบดูความเหมาะสมตรวจสอบข้อบกพร่องเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

